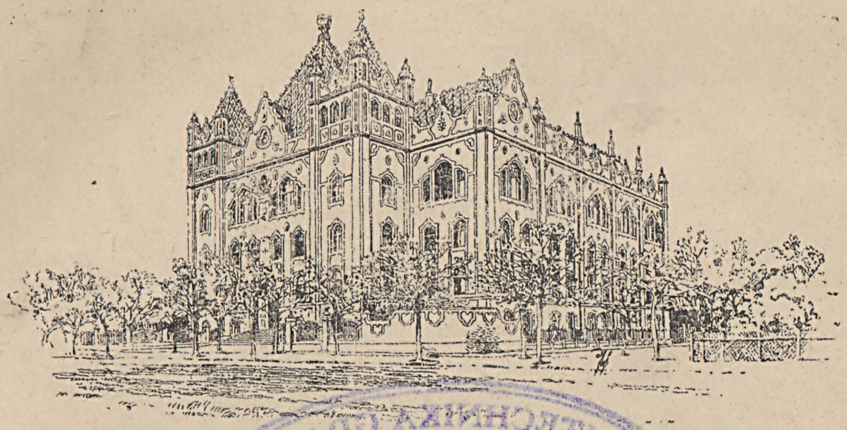
Mitteil.
U. G. A.
15



MITTEILUNGEN

AUS DEM

JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

XV. BAND.

MIT 40 TAFELN.

Übertragungen aus den ungarischen Originalen.

BUDAPEST.
BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREINS.
1904—1907.

POLITECHNIKA GDAŃSK
Z ZASOBÓW

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

Bibl. Kat. Nauk o Ziemi
Dep. Nr. 11.

Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGJI
Dział B Nr. 167
Dnia 20. II. 1947

0

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15007

Für Form und Inhalt der Mitteilungen sind die Verfasser verantwortlich.

INHALTSVERZEICHNIS.

Seite

1. *Prinz, Gyula:* Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. (Mit Tafel I—XXXVIII und einer Illustration. Oktober 1904.) 1

2. *Rozlozsnik, Paul:* Über die metamorphen und paläozoischen Gesteine des Nagybihar. (Mai 1906.) — — — — — — — — — — — — 143

3. *v. Staff, Hans:* Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Gerecse-Gebirges. (Mit Tafel XXXIX. August 1906.) — — — — — — — 183

4. *Posewitz, Theodor:* Petroleum und Asphalt in Ungarn. (Mit Tafel XL. Mai 1907.) — — — — — — — — — — — — — — — — 235

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

DIE ROTEN JURASCHICHTEN DES TŰZKÖVES-GRABENS, FUNDORT DER CSERNYEER AMMONITEN.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

1.

DIE FAUNA DER ÄLTEREN JURABILDUNGEN IM NORDÖSTLICHEN BAKONY.

VON

Dr. GYULA PRINZ

(Mit 38 Tafeln und 30 Textfiguren.)

Vom Autor und Redacteur revidirte Übertragung aus dem ungarischen Original.

Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGJI
Dział B Nr. 167
Dnia 20. II. 1947

October 1904.

INHALT.

Seite
Vorwort — 5
Geologische Einleitung — — — — — — — — — — — — — — — — — 7
Die Fauna der älteren Jurabildungen von Csernye :
Tiergeographische Ergebnisse — — — — — — — — — — — — — 15
Die Abgrenzung von Lias und Dogger — — — — — — — — — — — 21
Entwickelung und Systematik der Phylloceren — — — — — — — — 24
Beschreibender Teil — — — — — — — — — — — — — — — — — 34
Literatur-Verzeichnis — — — — — — — — — — — — — — — — 132

VORWORT.

Zum ersten Male werden Csernyeer Cephalopoden in Römer Flóris's Werk: «A Bakony» erwähnt. Südlich von Csernye, im nordöstlichen Bakony am unteren Ende des Grabens *Tüzkövesárok*, beim Bau der Südbahn, wurde in den 60-er Jahren ein Steinbruch in Betrieb genommen. Bei dieser Gelegenheit sind eine Menge von Versteinerungen zum Vorschein gekommen, welche zur Kenntniss des ungarischen Jura bisher das schönste Material geliefert haben.

Die Ausbeutung dieses berühmten Fundortes ist das Verdienst Hantken's und des Ehrendirektors der ungarischen kgl. geologischen Anstalt, Herrenhausmitglied Dr. von Semsey's. Über die Ergebnisse dieser ersten Aufsammlungen hat Hantken im V. Band der «A Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai» (Arbeiten der ungarischen geologischen Gesellschaft) einen vorläufigen Bericht gegeben.

Mit der Bestimmung der Versteinerungen hat sich zunächst Schloenbach beschäftigt, nach dessen Tode Hantken selbst. Durch fortwährende Aufsammlung wurde das Material verdoppelt. Die diesem Werke beigegebenen lithographierten Tafeln hat Hantken vor Jahrzehnten, noch als Direktor der königl. ungar. geologischen Anstalt, anfertigen lassen. Er starb jedoch vor Vollendung seiner Arbeit.

Im Herbst 1902 wurde mir die Bearbeitung des in der Budapester Universitätssammlung vorhandenen Materials von Prof. Koch in Budapest übertragen. Später hat auch Ministerialrat Joh. Böckh mich mit der Fortsetzung von Hantken's Arbeit betraut.

Die Bearbeitung des Materials wurde in Budapest begonnen und in Breslau vollendet. Ein längerer Aufenthalt in Berlin verschaffte mir die Gelegenheit, die reiche Sammlung des Museums für Naturkunde durchzusehen. Als Vergleichsmaterial habe ich Stücke der kgl. geologischen Anstalt in Budapest, der Universität in Breslau, des Museums für Naturkunde und der geologischen Landesanstalt in Berlin, des k. k. Hofmuseums, der k. k. geolog. Reichsanstalt und der k. k. Universität in Wien benützt. Einzelne Stücke habe ich auch aus München, Kolozsvár, Halle, Grenoble und Tübingen erhalten.

In dieser Arbeit sind sämmtliche Cephalopoden von Csernye behandelt, mit Ausnahme einiger Stücke des ungarischen Nationalmuseums, für deren *wissenschaftliche* Bearbeitung man nicht das nötige Zutrauen zu mir hatte.

Mit doppelter Freude sage ich meinen verbindlichsten Dank den Herren: Oberbergrat Roth v. Telegd, Chefgeologe Julius Halaváts, Prof. Lörenthei in Budapest, Oberbergrat Tietze, Chefgeologe Vacek, Assistenten Schaffer und Beck in Wien, Prof. Geh.-Rat Branco, Prof. Jaekel, Landesgeologe Denckmann und Assist. Janensch in Berlin, Prof. Szádeczky in Kolozsvár, Prof. Pompeckj in München, Prof. Koken in Tübingen, Prof. Kilian in Grenoble, Prof. Freiherr von Fritsch und Privatdocent Scupin in Halle, Prof. Gürich, Prof. Volz, Assistenten Wysogórski und Axel Schmidt in Breslau, die mich durch Zusendung von Material oder sonst liebenswürdigerweise unterstützt haben.

Ganz besonderen Dank schulde ich aber meinen hochverehrten Lehrern Prof. Frech, Prof. Koch und Prof. Lóczy für ihre geistige Unterstützung, dem Freiherrn Friedrich von Born, der mir in freigebigster Weise die Mittel zu vielmonatlichen Reisen in Italien und in den Alpen zur Verfügung gestellt hat, dem Herrn Dr. von Semsey, der zur Herausgabe dieses Werkes 1179 Mark aus seiner Tasche geopfert, und Herrn Böckh, Direktor der kgl. ung. geolog. Anstalt, der das Erscheinen meiner Arbeit als Abhandlung der kgl. ung. geolog. Anstalt befürwortet hat.

Breslau, 1904, Pfingsten.

GEOLOGISCHE EINLEITUNG.

Südwestlich von Budapest erstreckt sich gegen den Balaton-See hin ein Gebirgszug von circa 200 Km. Länge, ein Teil des ungarischen Mittelgebirges. Dieser Zug erinnert durch seine vorweltliche Fauna stark an die Südalpen, ist jedoch lange nicht so sehr gefaltet, wie diese, sondern vielmehr zu zahlreichen kleinen Schollen, die uns jetzt als Plateaus entgegentreten, zertrümmert. Quertäler trennen die Hochflächen. Eines von diesen ist das Moórtal, das den Bakony und Vértes von einander scheidet.

Die höchsten Abdachungen des NW—SO zwischen Komárom und Székesfehérvár streichenden Moór-Tales spitzen sich einerseits zum Bodajkberg, anderseits zum Csókaberg zu. Beide sind aus demselben obertriadischen Dolomit aufgebaut, welcher, breite zertrümmerte Plateaus bildend, in dem NO-Streichen des ungarischen Mittelgebirges liegt.

Ein solches Plateau erhebt sich beim Csókaberg bis ungefähr 400 Meter mittlerer Höhe; die Abdachungen desselben sind von mehreren Fiumaren, wie Meszesvölgy, Ugróvölgy, Korogvölgy etc. ausgehöhlt. Das Gegenstück des Csókaberg findet man westlich vom Bodajkberg. Dieses Plateau, auf dem reger landwirtschaftlicher Betrieb herrscht, ist der Mellár. Er erhöht sich langsam gegen West und ist gegen SO abgedacht. Die höchsten Punkte des Plateaus liegen am nördlichen Rand, wo es mit steilerem Abhang auf die Wiesen des Gaja-Tales abfällt.

Den Kern des Plateaus bildet Hauptdolomit, der mit circa 30° NW einfällt. Ihn überlagern am NW-Abhang des Plateaus discordant jüngere Schichten. Auch diese fallen in NNW-Richtung nach dem Gaja-Tal mit nur etwa 14° ein.

Die Gaja-Schlucht zwischen den Dörfern Balinka und Csurgó, welche der gleichnamige Bach durchfliesst, ist also eine Erosionschlucht, jedoch zeigt der verschiedene Fallwinkel der gegenüber liegenden Schichten, dass zwei Gebirgschollen durch eine tiefgreifende Verwerfung getrennt sind. Das Fallen des Dolomits bei Flach-major ist 31° N, zwischen Kőhegy und Somhegy 33° NNW. Auf dem Bodajkberg fallen die Schichten mit 26° N.

Der höchste Punkt des Mellár ist der Hársosberg (Lindenberg). Dieser liegt 5,5 Km. südlich von der Kirche des Dorfes Csernye. Ein Trocken-Tal ist in seinen nordöstlichen Abhang eingeschnitten, es ist der Tűzkövesárok (Feuersteingraben), welcher von Puszta-Kiscsősz in den Wald von Kisgyón hinabführt. Hier, am unteren Ende des Tűzkövesárok findet man anstehenden Dolomit, aber darüber viel Gerölle von rottonigem Kalke, auch einzelne Bruchstücke von Ammoniten und Orthoceren. Der Fundort dieser befindet sich gleich unter dem, auf der ungar.-österr. Militärkarte mit 278 Meter bezeichneten Punkte. Diese roten Kalke fallen mit 14° nach NNW.

Die Aufsammlung der Versteinerungen ist jetzt eine gar nicht so leichte Aufgabe, wie sie vor einigen Jahrzehnten war. Von dem damaligen Steinbruch ist keine Spur mehr vorhanden und der Graben ist völlig mit Gesträuch bedeckt.

Aus einigen Notizen K. Hofmann's könnte man schliessen, dass es möglich sei, das verschiedene Alter der Csernyeer Juraschichten aus der Farbe der Gesteine zu erkennen. Tatsächlich ist der Lias meistens dunkelrot und toniger und der untere Dogger heller fleischrot gefärbt. Über dem unteren Dogger folgen wieder dunklere Schichten; aber es ist zwischen ihnen ein vollständiger Übergang vorhanden.

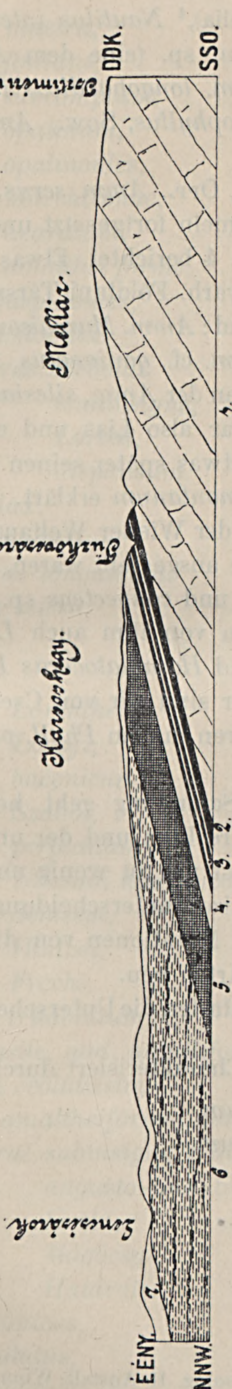
Die Reihenfolge der Schichten ist folgende:

3. Dunkelroter Kalk } des Dogger.
2. Fleischroter Kalk } des Dogger.
1. Dunkelroter Kalk des Lias.

Stellenweise werden die Kalkschichten durch bald dünnere, bald dickere Hornsteinbänke unterbrochen. In den jurassischen Schichten des Gerecsegebirges, unweit des Bakony, welche eine der Csernyeer sehr ähnliche Fauna besitzen, sind diese Hornsteinbänke sehr reich an Radiolarien.* Die Hornsteine von Csernye hat Prof. Lörenthey untersucht, konnte aber in ihnen keine tierischen Reste finden.

Mit der Fauna dieser Schichten hat sich zum ersten Male Schloenbach beschäftigt und die Ergebnisse seiner Forschungen im Jahre 1867 in den «Verhandlungen der k. k. geolog. R.-Anstalt in Wien» niedergelegt. Schloenbach lässt auf Grund der Versteinerungen Hantken's zwei Stufen folgen: Der dunkelrote Kalk soll dem Lias, der hellrote dem Tithon entsprechen. Er führt aus den einzelnen Horizonten folgende Arten auf:

* Zittel. Grundzüge d. Palæont. II. Ausg. p. 39.



Durchschnitt des Nordabfalles des Mellarberges.

1. Hauptdolomit. 2. Lias. 3. Dogger. 4. Malm. 5. Kreide. 6. Eocen. 7. Löss.

Lias: Orthoceras sp. (Melia),[1] *Nautilus intermedius*, Sow. (?), *Ammonites fimbriatus*, Sow., *Amm.* sp. (eine dem *Ammonites gonionotus*, Ben. nahestehende Form), *Amm. longobardicus* nov. sp. (= *Phylloceras tatricum*, Pusch.), *Amm. heterophyllus*, Sow., *Amm.* cf. *radians*, Rein., *Amm. Hantkeni*, Schloenb.

Tithon: Amm. silesiacus, Opp., *Amm. serus*, Opp. (?), *Lytoceras*, sp.

Hantken hat das Aufsammeln fortgesetzt und hierüber kurz in den «Verhandlungen» etc. 1870 Nr. 4 berichtet. Etwas ausführlicher ist seine Veröffentlichung in den «Magyarh. Földtani Társulat Munkálatai, 1870». Die neu aufgefundenen Arten sind: *Amm. Murchisonae*, Sow., *Amm. fallax*, Ben., *Amm. scissus*, Ben., *Amm.* cf. *gonionotus*, Ben. Sie stammen aus denselben Schichten, aus welchen der *Amm. silesiacus* und *serus* Schloenbach's stammt. In Csernye war also Lias und unterer Dogger bekannt geworden. Schloenbach hat[2] etwas später seinen *A. silesiacum* als ident mit Zittel's *Phylloceras ultramontanum* erklärt.

Vacek erwähnt, dass auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 einige Ammoniten von Csernye ausgestellt waren, wie *Harpoceras opalinum*, *Phylloceras trifoliatum* und *connectens* sp. In der Sammlung der Wiener Universität findet man von ihm auch *Lytoceras Francisci* und *rasile*, *Phylloceras Nilssoni* und *Hammatoceras Lorteti*, Dum. sp. *Phyll. trifoliatum* und *connectens* aber sind mir von Csernye nicht bekannt geworden. Diese Exemplare gehören zu dem *Phyll. perplanum* nov. sp. resp. *Phyll. Frechi* nov. sp.

Aus Hantken-Semsey's Sammlung geht hervor, dass im Tűzkövesárok der mittlere und obere Lias und der untere Dogger entwickelt ist. Meine eigene Sammlung ist viel zu wenig umfangreich, als dass ich auf Grund derselben präcise Horizontunterscheidungen durchführen könnte.

Jetzt sind 117 Arten und Mutationen von diesem reichen Fundort bekannt. Von diesen sind 41 Arten neu.

Die bekannten Species gestatten die Unterscheidung folgender Stufen:

Unterer Dogger (α—β). Charakterisiert durch:

Phyll. mediterraneum,
« *ultramontanum*.
Lytoc. rasile,
« *rubescens*,
« *amplum*,
« *ophioneum*.

[1] = Atractites.
[2] Verhandlungen der k. k. geolog. R.-Anstalt Wien, 1870.

Harpoceras mactra,
« *fluitans,*
« *subcomptum,*
« *opalinum,*
« *opalinoides,*
« *Murchisonae,*
« *exaratum,*
« *amalthei forme.*
Oppelia subaspidoides,
« *gracilobata.*
Hammatoceras Sieboldi,
« *tenuinsigne,*
« *Lorteti,*
« *dispansum.*
Erycites fallax.
Coeloceras modestum.
Stephanoceras longalvum.
Parkinsonia scissa.

Neue Arten:

Phylloceras Lörentheii,
« *Lóczyi,*
« *baconicum,*
« *Szabói,*
« *perplanum,*
« *Nilssoni mut. mediojurassica,*
« *Semseyi,*
« *Hintzei,*
« *Frechi,*
« *trilabiatum.*
Lytoceras rasile, mut. humiliformis.
Dumortieria evolutissima.
Harpoceras amaltheiforme, mut. involuta.
Hammatoceras subinsigne, mut. baconica,
« *angusto-umbilicatum,*
« *Kochi,*
« *Mágócsyi,*
« *Halavátsi.*
Erycites baconicus,
« *involutus,*
« *Szontaghi,*

Erycites Partschi,
« *Telegdy-Rothi,*
« *retrorsicostatus,*
« *Schafarziki,*
« *intermedius,*
« *eximius.*
Coeloceras modestum mut. compressa.
Stephanoceras Wysogorskii,
« *Chocsinszkyi.*

Oberer Lias (ε—ζ). Charakterisiert durch:

Phylloceras heterophyllum,
« *Nilssoni,*
« *Spadae.*
Lytoceras sepositum,
« *Forojuliense.*
Frechiella curvata.
Dumortieria Dumortieri,
« *insignisimilis,*
« *Levesquei.*
Harpoceras radians,
« *latifalcatum.*
Hildoceras Mercati,
« *comense.*
« *bifrons,*
« *Levisoni.*
Hammatoceras variabile,
« *insigne,*
« *illustre.*
Erycites Reussi.
Coeloceras commune,
« *crassum,*
« *Braunianum,*
« *subarmatum.*
Inoceramus fuscus.
Nautilus astacoides.

Neue Arten:

Phylloceras Borni,
« *Gajárii,*
« *Nilssoni mut. altisulcata,*

Phylloceras Böckhi.
Hildoceras Tirolense mut. pannonica,
« *Téryi,*
« *Volzi,*
« *nodosum.*
Erycites Perczeli,
« *Bánffyi.*

Mittlerer Lias (γ—δ). Charakterisiert durch:

Lytoceras fimbriatum,
« *Sutneri.*
Harpoceras Boscense.
Coeloceras pettos.

Neue Art:

Phylloceras Hantkeni.

Weiter oben auf dem rothen Ammonitenkalk liegen concordant hellgelbliche, krystallinkörnige Kalkschichten, die wahrscheinlich dem Malm angehören. Auf dem Hársosberg kann man stellenweise Spuren des Caprotinenkalkes sehen.

Die jüngeren Schichten findet man am nördlichen Abhang. In dem Graben *Lencsésárok* (Linsengraben), unweit Csernye ist fossilreicher Eocensandstein vorhanden mit zahlreichen Exemplaren von *Velates Schmidelianus Chm.*, sp. *Ostrea, Natica, Nerita, Galerus, Trochus* etc.

Weiter östlich in der *Szalmavári gödör* kommen auch fossilreiche, dunkelgraue, tonige Kalkschichten vor, die wahrscheinlich etwas älter wie die Schichten vom *Lencsésárok* sind. Die letzten Gesteine finden wir wieder in dem Walde *Kisgyón* auf der in der Militärkarte mit 326 Meter bezeichneten Bergspitze.

Andere Stellen, an denen die älteren Schichten unter der oft mächtigen Lössdecke (z. B. bei Balinka) sich zeigen, kenne ich nicht. Nur einen Fundort will ich noch erwähnen. Einige hundert Schritte weit östlich von Csernye liegt eine Sandsteingrube bei der Troják-Mühle. Hier werden auch fossile Fische gefunden, während ich dort eine *Aturia* sp. sammelte.

Die Schichtenfolge des nordöstlichen Abhanges des Mellár ist also folgende:

10. *Löss.*
9. *Ob. Eocen* (?) bei Troják-Mühle mit Aturia sp. und fossilen Fischen.

8. *Mittl. Eocen* im Lencsésárok, mit Velates Schmidelianus Chm.
7. *Unt. Eocen* (?) in der Szalmavári gödör.
6. *Caprotinakalk* mit Requienia ammonia. (Ob. Aptien.)
5. *Gelber krystallinischer Kalk des Malm* (?)
4. *Unt. Dogger* mit Harp. Murchisonæ und Harp. opalinum.
3. *Ob. Lias* mit Hildoceras bifrons.
2. *Mittl. Lias* mit Harpoceras Boscense und Lytoceras fimbriatum.
1. *Hauptdolomit.*

TIERGEOGRAPHISCHE ERGEBNISSE.

Die geographische Verbreitung der Arten von Csernye zeigt die Vergleichstabelle.

Die Vertreter der mediterranen Juraprovinz sind:

Phylloceras Nilssoni, Heb.
« *ultramontanum*, Zitt.
« *Emeryi*, Bett.
« *Spadae*, Menegh.
Lytoceras Francisci, Opp.
« *rasile*, Vacek.
« *rubescens*, Dum.
« *ophioneum*, Ben.
« *Forojuliense*, Menegh.
« *sepositum*, Menegh.
Dumortieria Dumortieri, Thioll.
« *Levesquei*, Orb.
Harpoceras amaltheiforme, Vacek.
« *Boscense*, Rein.
Oppelia subaspidoides, Vacek.
« *gracilobata*, Vacek.
Hammatoceras tenuinsigne, Vacek.
« *Lorteti*, Dum.
Erycites fallax, Ben.
« *Reussi*, Hau.
Coeloceras modestum, Vacek.
Stephanoceras longalvum, Vacek.

Mitteleuropäische Fauna:

Harpoceras exaratum, Y. et B.
« *subcomptum*, Branco.
Hammatoceras Sieboldi, mut. *Brancoi*, Prinz.
« *dispansum*, Lyc.
« *illustre*, Denckm.

Indifferente Arten:

Phylloceras heterophyllum, Sow.
« *tatricum*, Pusch.
Lytoceras amplum, Opp.
« *fimbriatum*, Sow.
Dumortieria insignisimilis, Brauns.
Harpoceras mactra, Dum.
« *fluitans*, Dum.
« *opalinum*, Rein.
« *Murchisonae*, Sow.
« *radians*, Rein.
« *Normanianum*, Orb.
Hildoceras bifrons, Brug.
« *Levisoni*, Simps.
« *Mercati*, Hau.
« *Comense*, Buch.
Hammatoceras variabile, Orb.
« *insigne*, Schübl.
Coeloceras pettos, Qu.
« *crassum*, Phil.
« *Braunianum*, Orb.
« *commune*, Sow.
« *subarmatum*.
Parkinsonia scissa, Ben.

Hieraus geht hervor, daß der Jura des Bakony, der geographischen Lage entsprechend, dem bekannten Fundort S. Vigilio am nächsten steht, also zum Neumayr'schen Mediterrangürtel gehört. Doch zeigen sich in auffallend großer Zahl auch solche Formen, welche sowohl in der mediterranen, wie in der mitteleuropäischen Provinz vorkommen. Fünf Spezies, welche bisher nur in der mitteleuropäischen Provinz gefunden wurden, zeigen, daß der Jura des Bakony dem mitteleuropäischen in einigen Beziehungen nahesteht.

Wie bekannt, sind die Phylloceren und Lytoceren vornehmlich südliche Tiere und die Untergattung Erycites ist auch vorwiegend mediterran. Die Zahl der Arten dieser Gattungen ist in Csernye folgende:

Phylloceras	23	Arten	und	2	Mutationen
Lytoceras	11	«	«	2	«
Erycites	13	«			

Hingegen sind die bisher nur in mitteleuropäischen Gegenden gefundenen Amaltheen, Oxynoticeren und die Gruppe Sonninia (Hammatoceras) überhaupt nicht vertreten.

Frechiella	1	Species			
Dumortieria	4	«	und	1	Mutation
Harpoceras	14	«	«	5	Mutationen
Hildoceras	6	«	«	2	«
Oppelia	3	«		—	«
Hammatoceras	11	«	«	2	«
Cœloceras	5	«	«	3	«
Stephanoceras	3	«		—	«
Parkinsonia	1	«		—	«

Von diesen hat Dumortieria und Hildoceras auch mehr ein mediterranes Gepräge.

Ähnliche Verhältnisse hat Burckhardt in den südlichen Anden gefunden, wo sowohl mitteleuropäische, wie mediterrane und sogar einige boreale Tiere angetroffen wurden. Hieraus leitet Burckhardt das faunistische Ergebnis ab, daß Neumayr's Hypothese der jurassischen Klimazonen für Südamerika erschüttert wäre. Die Fauna von Südamerika ist jedoch viel zu gering an Zahl, als daß sie für diese Frage in Betracht kommen könnte. Immerhin hat der obere Lias und der untere Dogger, ebenso das Portlandien in Südamerika ein mediterranes Gepräge, während der obere Dogger und der untere Malm der mitteleuropäischen Fauna näher steht.

Wahrscheinlich ist es, daß das chilenisch-argentinische Jurameer mit den südarktischen Wässern in offener Verbindung stand. Es ist durch zahlreiche Tatsachen in der Gegenwart erwiesen, daß die Meeresströmungen, Windrichtungen etc. einen großen Einfluß auf die klimatischen Verhältnisse und die Verteilung der Meeresfaunen ausüben.

Je weiter unsere Kenntnis der älteren Jurafauna vorschreitet, um so größer wird die Zahl der überall verbreiteten, d. h. klimatisch indifferenten Formen. Oder mit anderen Worten: die Geltung der Neumayr'schen Klimazonen beschränkt sich auf die oberen Jurahorizonte.

Im Lias und unteren Dogger sind die Klimazonen angedeutet, aber noch nicht scharf ausgeprägt.

Die Ähnlichkeit der Jura-Fauna der Alpen, der Mittelmeerländer und Ungarns und die gleiche Gesteinsbeschaffenheit ist auffallend. Man kann hierbei denken, daß vielleicht auch Tiefenverhältnisse eine Rolle bei der Verschiedenheit der einzelnen Gebiete spielten. Der rote Ammonitenkalk des südlichen unteren Jura und die schwarzen und braunen Thone und Kalke des nördlichen dürften den zwei Tiefenzonen entsprechen.

Geographische Verbreitung der bei Csernye vorkommenden Arten des älteren Jura.

	Garda S. Vigilio Tenno	Lombardei und mittlere Apenninen	Provence und französische Alpen	Rhone-Bucht	Spanien u. Portugal	Süd-Amerika	Nördliche Alpen	Pariser Bucht	Schwäbische und fränkische Gegend	Elsass-Lothringen	Hannover	England
Inoceramus fuscus, Qu.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Nautilus astacoides, Young u. B.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« n. sp. ind.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Semseyi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phylloceras Hantkeni, Pr. e. Schl.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
« heterophyllum, Sow.	—	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+
« Borni, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Gajárii, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Böckhi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Lőrentheii, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Lóczyi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« baconicum, Hantk. e. Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Szabói, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« perplanum, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Capitanei, Cat.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Nilssoni, Héb.	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Emeryi, Bon.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Spadæ, Menegh.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Nilssoni, Héb. mut. mediojurassica, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Semseyi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Hintzei, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Frechi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« trilabiatum, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« mediterraneum, Neum	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
« ultramontanum, Zitt.	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lytoceras fimbriatum, Sow.	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+
« Sutneri, Geyer	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
« sepositum, Menegh.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Forojuliense, Menegh.	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« humile, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Francisci, Opp.	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
« Francisci, Opp. mut. compressa, Prinz	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
« rasile, Vacek	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« rasile, Vacek mut. humiliformis, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« rubescens, Dum.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« amplum, Opp.	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
« ophioneum, Ben.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frechiella curvata, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Garda S. Vigilio Tenno	Lombardei und mittlere Apenninen	Provence und französische Alpen	Rhone-Bucht	Spanien u. Portugal	Süd-Amerika	Nördliche Alpen	Pariser Bucht	Schwäbische und fränkische Gegend	Elsass-Lothringen	Hannover	England
Dumortieria Dumortieri, Thioll.	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—
« insignisimilis, Brauns	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
« evolutissima, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« evolutissima, Prinz mut. multicostata, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Levesquei, Orb.	—	+	+	—	+	—	—	—	?	—	+	—
Harpoceras antiquum, Sow. mut. Normaniana Orb.	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+
« mactra, Dum.	+	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+	+
« fluitans, Dum.	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—
« subcomptum, Branco	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
« lævigatum, Hantk. e. Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« radians, Rein.	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+
« Boscense, Rein.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« latifalcatum, Denck. e. Steuer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
« opalinum, Rein.	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
« « « mut. compt.	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—
« opalinoides, Meyer	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
« Murchisonæ, Sow.	+	+	+	—	+	—	—	+	+	+	+	+
« Murchisonæ, Sow. mut. planata, Qu.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
« Murchisonæ, Sow. mut. extralævis, Qu.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
« Murchisonæ, Sow. mut. obtusa, Qu.	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
« exaratum, Y. e. B.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
« amaltheiforme, Vacek	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« « « « mut. involuta, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hildoceras Tirolense, Hau. var. pannonica, Prinz	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—
« Volzi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Mercati, Hau.	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
« Téryi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« comense, Buch	—	+	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+
« bifrons, Brug.	—	+	+	—	+	—	+	+	+	—	—	+
« bifrons, Brug. mut. quadrata, Prinz	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—
« Levisoni, Simps.	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+
« nodosum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oppelia subaspidoides, Vacek	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« gracilobata, Vacek	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hammatoceras variabile, Orb.	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+

	Garda S. Vigilio Tenno	Lombardei und mittlere Apenninen	Provence und französische Alpen	Rhone-Bucht	Spanien u. Portugal	Süd-Amerika	Nördliche Alpen	Pariser Bucht	Schwäbische und fränkische Gegend	Elsass-Lothringen	Hannover	England
Hammatoceras insigne, Schübl.	—	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+
« Sieboldi, Opp. mut. Brancoi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
« tenuinsigne, Vacek	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« subinsigne, Opp. mut. baconica, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Lorteti, Dum	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
« stenomphalum, Hantk. et Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Kochi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Mágócsyi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« dispansum, Lycett	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
« spinosum, Hantk. et Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« illustre, Denckm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
« Halavátsi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Erycites Reussi, Hau.	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
« Perczeli, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Bánffyi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« fallax, Ben.	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
« baconicus, Hantk. et Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« involutus, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Szontághi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Partschi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Telegdi-Rothi, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« retrorsicostatus, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Schafarziki, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« intermedius, Hantk. et Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« eximius, Hantk. et Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coeloceras pettos, Qu.	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
« commune, Sow.	—	—	—	—	?	—	+	+	+	+	+	+
« crassum, Phil.	—	+	—	—	+	—	—	+	+	+	—	+
« « « mut. mutabile costata, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Braunianum, Orb.	—	+	—	—	?	—	—	+	+	+	—	+
« subarmatum, Y. e. B. mut. evoluta, Prinz	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—
« modestum, Vacek	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« « « mut. compressa, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stephanoceras longalvum, Vacek	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Wysogórskii, Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« Chocsinskyi, Hantk. et Prinz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Parkinsonia scissa, Ben.	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+
Phylloceras tatricum, Pusch.	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—

DIE ABGRENZUNG VON LIAS UND DOGGER.

Es ist bekannt, daß die Horizonte des Harp. opalinum und Murchisonæ eine gewisse Selbständigkeit gegenüber den Schichten des mittleren Doggers besitzen. Sie spielen die Rolle eines Vermittlers zwischen Lias und Dogger. Wohin diese Schichten nach faunistischen Gesichtspunkten zu stellen seien, konnte man lange nicht endgiltig entscheiden. Ein Teil der französischen Geologen und mit diesen auch Vacek halten den Opalinus-Horizont für obersten Lias.*

Oppel, Neumayr und die Mehrzahl der Geologen haben in zutreffender Weise die Lias-Dogger-Grenze zwischen d. Zone d. Lyt. jurense und Harp. opalinum gezogen. Diese Grenzlinie wird bezeichnet durch das Auftreten der Gruppen d. Phyll. tatricum und ultramontanum, der Gattungen Oppelia und Parkinsonia (Tmetoceras-Gruppe) einerseits, das Aussterben von Hildoceras, Frechiella, der Gruppen d. Harp. radians und falcifer andererseits. Die Cœloceren und die Gruppen d. Phyll. Capitanei und Lyt. jurense sind in der Opalinus-Zone noch durch wenig zahlreiche Arten vertreten. Die Gegensätze sind also groß, die faunistischen Übergänge sind gering an Zahl, es liegt also kaum ein Grund dafür vor, die Opalinus-Zone dem oberen Lias anzugliedern.

Der ganze Charakter des Opalinus-Horizontes weist auf den Dogger hin. Andererseits wäre es vielleicht empfehlenswert, den ganzen oberen Lias (von der Bifrons-Zone an) zum Dogger zu rechnen. Im oberen Lias treten mehrere neue Gattungen auf, die teilweise auch im Dogger fortleben; so Hildoceras, Hammatoceras, Erycites, Cœloceras, Dumortieria, die Gruppe d. Lyt. jurense. Dem gegenüber sterben die sämmtlichen Untergattungen und Gruppen des Aegoceras völlig aus, andere, wie die Amaltheen, treten ganz in den Hintergrund. Also hat eine fast vollständige Umwandlung stattgefunden. Übergänge sind nur bei den Gruppen d. Phyll. Capitanei, Lyt. fimbriatum, Harp. radians nnd falcifer nachgewiesen.

* Vacek vermengt die faunistisch scharf geschiedenen Zonen des opalinus und des Murchisonæ zu einem von ihm als liassisch bezeichneten Schichtencomplex (S. Vigilio). Lapparent zieht im Gegensatz hierzu die Grenze von Lias und Dogger sogar zwischen der Zone des Harp. opalinum und des Harp. Murchisonæ (Traité de géologie. Paris. 1900).

Rein statistisch würde die Zurechnung der Murch. Zone zum Lias eine Riesenformation mit einem Umfang von 17 Zonen ergeben, während für den Dogger nur noch 6 Zonen übrig blieben.

Allerdings beträgt die Mächtigkeit des fossilführenden Complexes von S. Vigilio nur ca. 1 m, wie ich in Bestätigung von Vacek's Angabe an Ort und Stelle am Cap S. Vigilio feststellen konnte. Doch ist bekanntlich die geringe Mächtigkeit verschiedener, palæontologisch scharf gekennzeichneter Zonen im alpinen Jura wiederholt beobachtet worden (Neumayr, Wähner). Diese diametral widersprechenden Annahmen sind wohl der beste Beweis für die Fehlerhaftigkeit der Abweichungen von Oppel's Anschauungen.

Die Horizonte von H. Opalinum bis zur Parkinsonia Parkinsoni faßt man allgemein unter dem Namen *Bajocien* zusammen. Das ist ein dem englischen inferior Oolithe entsprechender Schichtencomplex, der aus zwei, von einander ziemlich abweichenden Stufen besteht.

Die Verhältnisse werden durch die beigefügte Tabelle klargelegt. Innerhalb des mittleren Dogger findet man eine mindestens ebenso große Änderung, wie beim Beginn des Doggers. Hier treten die wichtigen Gattungen Parkinsonia (excl. Tmetoceras), Perisphinctes, Sphæroceras, Haploceras, auch die Gruppe Sonninia (Hamm. Sowerbyi) auf und dadurch erhält der mittlere einen vom unteren Dogger sehr abweichenden Charakter.

Die Horizonte des Harp. opalinum (des Lyt. torulosum, der Trigonia navis) und des Harp. Murchisonæ haben faunistisch mit der Bajeux-Stufe wenig gemein. Man könnte sie als besondere Bakonyer-Stufe benennen (Baconien), wenn nicht die Bezeichnung «*unterer Dogger*» ausreichend wäre.

Ich wollte nur darauf hinweisen, daß eine Änderung der Lias-Dogger Grenze keinesfalls nach den Vorschlägen von Vacek oder denen von Lapparent erfolgen darf. Ich bin aber andererseits selbst weit entfernt, eine Änderung vorzuschlagen.

Verticale Verbreitung der Untergruppen und Arten des älteren Jura.

	Lias				Dogger			
	mittlerer		oberer		unterer		mittlerer	
	γ	δ	ε	ζ	α	β	γ	δ
Phylloc. heterophyll. Untergr.								
Phylloc. tatricum Untergr.								
« ultramontan. «								
« Capitanei «								
Lytoc. fimbriatum «								
Lytoc. tripartitum Formenr.								
Pleuracanthites (Lyt. articulatum Untergruppe)								
Lyt. jurense Untergruppe								
Amaltheus								
Cymbites								
Aegoceras								
Harp. algovianum Untergr.								
Hildoceras								
Harp. radians Untergruppe								
« compl. u. falcif. Untergr.								
Lioceras (Harp. op. Untergr.								
Sonninia (Hamm. Sowerbyi Untergruppe)								
Hamm. insigne Untergruppe								
Erycites								
Oppelia								
Haploceras								
Cœloc. pettos Untergruppe								
Cœloceras								
Steph. Humphries. Untergr.								
Sphæroceras								
Tmetoceras (Park. scissa)								
Parkinsonia								
Frechiella								
Dumortieria								
Cycloceras								

ENTWICKELUNG UND FORM DER PHYLLOCEREN.

Haug erwähnt in seiner Monographie,[1] dass die Entwickelungsgeschichte der Gattung Phylloceras ziemlich bekannt sei. Eigentlich sind es aber die 1870 herausgegebenen Studien Neumayr's allein, welche bezüglich der Gattung Phylloceras einigen Aufschluss geben. Über die ältere Vorgeschichte der Familie finden wir ausserdem wichtige Beiträge in Frech's Lethæa palæozoica.

Trotzdem sind unsere Kenntnisse von der Gattung Phylloceras im Einzelnen noch weit von irgendwelcher Vollständigkeit entfernt. Eben deshalb konnten die Formen dieser Familie, welche im Jura eine wichtige Rolle gespielt haben, bisher nicht als Leitfossilien benützt werden. Über die vertikale Verbreitung der Arten ist wenig bekannt, und nachdem Semsey und Hantken die reiche Fauna des Grabens «Tűzkövesárok» bei Csernye nicht mit präciser Bestimmung des Niveaus sammelten, bin ich ausser Stande, dieselben nach Einzelheiten zu beschreiben.

Die Zahl der Arten ist durch die Forschungen Meneghini's, Herbich's, Parona's, Wähner's, Hantken's, Vacek's, Fucini's, Hug's, Geyer's und anderer beträchtlich gewachsen. Leider macht die Mangelhaftigkeit der Abbildungen und Kürze der Beschreibung in den meisten italienischen Arbeiten eine Benützung derselben fast unmöglich.

An dieser Stelle soll die Unterfamilie Phylloceratinæ und speziell die Gattung *Phylloceras* nur kurz charakterisirt werden.

Embryonale Entwickelung. Über die embryonale Entwickelung der Unterfamilie Phylloceratinæ ist uns nicht viel mehr bekannt, als was Branco darüber veröffentlicht hat. Nach den auf *Phyll. heterophyllum,* Sow. sp. bezüglichen Untersuchungen sind die Phylloceren *angustisellat.*

Pompeckj,[2] der die Entwickelung der Suturlinien studirte, gelangte zu dem Ergebnisse, dass sich bei *Phylloceras heterophyllum* Sow. stets 2—3 Blätter auf einmal und nie ein Hauptblatt auf Kosten der anderen entwickelt. Dasselbe wurde bereits früher von Branco konstatiert und von mir bestätigt.

[1] Emil Haug: Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras.

[2] Ammoniten des Rhæt. Neues Jahrbuch etc. 1895. II.

Die Suturlinie der inneren Umgänge von *Rhacophyllites*, welche ich an mehreren Exemplaren von obertriadischen *Rhac. debilis*, HAU. des Breslauer Museums bloslegte, zeigt folgende Entwickelung: Der Lateralsattel tritt in Form eines einzigen breiten Blattes auf, an welchem sehr bald Zähne entstehen, die sich zu Blättern ausbilden. Die ersten Blätter scheiden auf dem ersten Lateralsattel aus und zwar in varriierender Zahl von eins bis drei auf einmal. Hiermit ist das Popanoceras-Stadium der Suturlinie bei Rhacophyllites festgestellt und die directe Ableitung von den Popanoceratinen durch Vermittelung der Monophylliten wahrscheinlich.

Äussere Form. Die äussere Form (Querschnitt und Höhe der Windungen etc.) der Phylloceren wurde als wichtiges Merkmal bisher vernachlässigt. Oft treffen wir in der Literatur auf Bemerkungen, wonach der Querschnitt für die Arten-Unterscheidung ohne Bedeutung ist. Auf dieser Grundlage wurden unter dem Namen *Phylloceras Capitanei*, oder *heterophyllum* zahlreiche, nicht zu diesen Species gehörige Arten zusammengefasst, und in vielen Museen finden wir noch immer fast die sämtlichen liassischen Phylloceras-Arten unter diesen beiden Namen vor. Nachdem ich circa 1000 Exemplare von Phylloceras in den Händen gehabt habe, konnte ich auch massgebende Unterschiede der äusseren Form feststellen.

Es können drei Typen des Querschnittes der Windungen unterschieden werden:

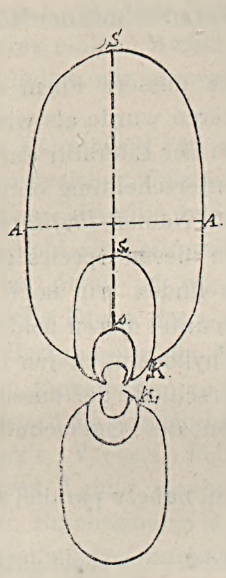
1. Die Seiten sind flach, nahezu parallel und der Externteil ist gleichmässig gewölbt.
2. Der Querschnitt bildet eine regelmässige Ellipse.
3. Der Querschnitt ähnelt einem gothischen Spitzbogen.

Endlich gehört bei allen drei Formen der Gegensatz des hohen und niedrigen Querschnitts zu den wichtigen Unterscheidungsmerkmalen. WAAGEN und NEUMAYR weisen wiederholt darauf hin, dass die Länge der Wohnkammer eines der wichtigsten Merkmale ist. Da nach der allgemeinen Regel den langsam zunehmenden Windungen eine lange, den rasch zunehmenden hingegen eine kurze Wohnkammer entspricht (FRECH, Trias-Ammoniten vom Bakony), muss auf die Art des Wachstums besonders Gewicht gelegt werden; die Länge der Wohnkammer der meisten Arten ist unbekannt und man kann sodann nur aus der Wachstumsform auf das erstere Merkmal schliessen.

Während des Wachstums bleibt die Form des Querschnittes constant. Im ganzen sind jedoch die inneren Windungen breiter, die äusseren schlanker; so gibt denn die Höhe der Windungen auf demselben Radius zuverlässigen Aufschluss über die Art des Wachstums. Das Höhenverhältniss zweier übereinander liegenden Windungen schwankt zwischen 1:4

und 1 : 2 (genauer 25 : 100 und 53 : 100). (S. Fig. 1. : $sS_1 : S_1 S$.) Die mit Labialwülsten versehenen Formen zeigen im allgemeinen ein rascheres Wachstum, wie die glatten.

Die Gestalt von Phylloceras ist involut, der Nabel ganz geschlossen oder eng, nur selten weiter als 10% des Durchmessers (S. Fig. 1. : $KK_1 : D$). Die im untersten Lias auftretenden Phylloceras-Arten besitzen im allgemeinen einen weiteren, das heisst einen Rhacophyllites-ähnlichen Nabel.



Figur 1. Querschnitt des **Phylloceras Böckhi** nov. sp.

$K-S$ = Höhe der letzten Windung.
$A-A$ = Breite « «
$K-K_1$ = Nabelweite.
$S-S_1 : S_1 s$ = Höhe der beiden, einander folgenden Windungen, oder der Wachstums-Zeiger.

Die vorschreitende Verengerung des Nabels bei den jüngeren Arten entspricht einer bestimmten Tendenz der Entwickelung.

Eine vollkommen unverletzte Mündung ist bisher noch nicht und auch die Länge der Wohnkammer nur bei wenigen Arten präcis bekannt; letztere besitzt einen $^1/_2$—$^3/_4$ Umgang.

Skulptur. Unter den Phylloceren von Csernye ist nur auf einem einzigen, der Art *Phyll. Borni* nov. sp. angehörigen Exemplare, ein kleines Schalenfragment erhalten geblieben; die übrigen sind ausnahmlos Stein-

kerne. Infolgedessen kann hier nur die innere Seite der Schale beschrieben werden, wie sie der Steinkern wiedergibt.

Neumayr und nach ihm Zittel teilte die Phylloceren auf Grund der Skulptur in Formenreihen.

Die Gattung Phylloceras zerfällt gleich zu Beginn des Lias in zwei von einander leicht unterscheidbare Gruppen, die Gruppen von *Phyll. Capitanei* einerseits und von *Phyll. heterophyllum* anderseits. Die erste wird von den Arten: *Phyll. Persanense,* Herb., *Phyll. Bielzii,* Herb., *Phyll. leptophyllum,* Hau., *Phyll. cylindricum,* Sow., *Phyll. subcylindricum,* Neum., *Phyll. Lunense,* Menegh., *Phyll. glaberrimum,* Neum. und *Phyll. psilomorphum,* Neum. gebildet, während *Phyll. togatum.* Mojs. und *Phyll. sylvestre,* Herb. Vertreter der anderen sind. Der Steinkern der ersteren Gruppe ist glatt oder nur um den Nabel mit Spuren von radialen Furchen versehen; während sich diese bei der anderen auffallend und scharf bis zum Sipho erstrecken. Diese Furchenbildung, welche den inneren Wülsten des Gehäuses entspricht, ist ein auffallender Charakter der Gattung Phylloceras. Die bei Monophyllites sporadisch auftretende Eigentümlichkeit wird bei einer grossen Gruppe der Nachkommen charakteristisch.

Die Tendenz der Mutation erlitt auch im Jura keine Veränderung. Während einerseits die jüngeren Arten immer involuter, ihre Sutur immer zerschlitzter wird und die Zahl ihrer Auxiliarloben zunimmt, nehmen auch die Furchen des Steinkernes eine abwechslungsreichere Form an. Diese letztere Veränderung erfolgt mit dem Beginn der Dogger-Periode. Endlich tritt bereits gegen Ende des Lias auch die *Gruppe des Phyll. tatricum* auf. Zwischen den Gruppen finden sich Übergänge resp. Zwischenformen ziemlich häufig. Diese trennte Neumayr als *isolierte Arten* ab.

Für den engen Zusammenhang der mit Labialwülsten versehenen Gruppe des *Phyll. Capitanei* und der glatten Gruppe des *Phyll. heterophyllum* ist ein einzelnes oberliassisches Stück von Csernye wichtig. Leider lässt die mangelhafte Erhaltung nur soviel sagen, dass das einzelne Stück dem *Phyll. Szabói* nov. sp. verwandt ist. Die inneren bis 14 mm hohen Windungen zeigen deutlich die Furchen des *Phyll. Capitanei,* während die 21 mm. hohe Windung vollkommen glatt ist. Man könnte aus dieser Beobachtung den Schluss ziehen, dass die Gruppe des *Phyll. Capitanei* etwas älter sei, als die Gruppe des *Phyll. heterophyllum.* Doch treten beide Gruppen in denselben unterliassischen Schichten gleichzeitig auf.

Die im Beginn des Lias ärmliche Phylloceras-Fauna lässt auch im mittleren Lias keinen Fortschritt erkennen. Von Heterophyllus-Formen lebten zu dieser Zeit: *Phyll. Hébertinum,* Reyn., *Phyll. frondosum,* Reyn., *Phyll.*

Zetes, Orb., *Phyll. Loscombi*, Sow., *Phyll. Bonarellii*, Bett. und *Phyll. Hantkeni*, Schloenb. Von Capitanei tritt damals der Typus auf. Die Formen dieser Gruppe zeigen im *oberen Lias* eine starke Entwickelung. Hieher gehören: *Phyll. Nilssoni*, Héb., *Phyll. Geyeri*, Bon., *Phyll. Ausonium*, Menegh., *Phyll. Emeryi*, Bett., *Phyll. Calais*, Menegh., *Phyll. subnilssoni*, Bertr. et Kilian, *Phyll. supraliasicum*, Pomp., *Phyll. Pompeckji*, Hug. und übertreffen bereits die Formen von heterophyllus an Reichthum.

An den Furchen können allmählich Veränderungen beobachtet werden. In der Mitte derselben zeigen sich die Spuren einer Krümmung und bei einigen Arten werden dieselben breit und bandförmig (*Ph. supraliasicum* und *Pompeckji*). Die heterophyllus-Formen werden im oberen Lias von *Ph. heterophyllum*, Sow., *Ph. frondosum*, Reyn., *Ph. Spadae*, Menegh., *Ph. Borni*, Prinz, *Ph. Gajárii*, Prinz, *Ph. Böckhi*, Prinz vertreten. Gegen Ende des oberen Lias scheinen bereits auch *Ph. tatricum*, Pusch. und *Ph. Stoppanii*, Menegh. aufzutreten.

Die heterophyllus-Formen gehen ohne jede grössere Veränderung ihres Habitus in den unteren Dogger über. Die Arten der Gruppe sind: *Ph. trifoliatum*, Neum., *Ph. baconicum*, Hantk. et Prinz, *Ph. Lóczyi*, Prinz, *Ph. Lörentheii*, Prinz, *Ph. Szabói*, Prinz, *Ph. Wähneri*, Gem. Zur Reihe des tatricus gehören: *Ph. tatricum*, Pusch., *Ph. euphyllum*, Benecke, *Ph. flabellatum*, Neum. Die Capitanei-Formen erreichen zu dieser Zeit das Übergewicht. Während ein Teil derselben noch die vorgebogene Furche beibehalten hat und die Formenreihe der Untergruppe von *Ph. Capitanei* bildet, zeigt der überwiegend grössere Teil eine in der Mitte der Einschnürung erfolgte Krümmung, manche Form sogar eine gebrochene Furche. Dieser grössere Teil wurde von Neumayr als die Formenreihe von *Ph. ultramontanum*, Zitt. bezeichnet. Zur ersten Untergruppe gehören: *Ph. Nilssoni*, Héb. und *mut. medio-jurassica*, Prinz, *Ph. heterophylloides*, Opp., *Ph. Hintzei*, Prinz; *Ph. Frechi*, Prinz; zur zweiten: *Ph. ultramontanum*, Zitt., *Ph. trilabiatum*, Prinz, *Ph. mediterraneum*, Neum.

Ph. Partschi, Stur und *Ph. seroplicatum*, Hau. sp. bildet mit der Formenreihe von *Ph. heterophyllum*, Sow. die Gruppe mit glattem Steinkerne.

Ausser den hier aufgezählten drei Gruppen, kommen noch — wie bereits erwähnt — abgesonderte Arten vor, deren Individuenzahl in der Regel gering ist.

Racophyllites wird von Formengruppen mit ähnlichem Charakter gebildet. Den heterophyllus-Formen würde die Gruppe von *R. debilis*, Hau. entsprechen, während *R. transsilvanicum* mit *Ph. Partschi* verglichen werden könnte. Euphyllites ist eine gerippte parallele Untergattung des Rhacophyllites.

Die Unter-Familie der Phylloceren kann demnach in folgendes System zusammengefasst werden:

1. ***Rhacophyllites,*** Zitt.

Evolut. Obere Trias und Jura. Directer Nachkömmling des *Monophyllites,* Mojs.

Gruppe *A) Rhacophyllites debilis,* Hau. — Prinz.
Schale glatt. Sutur wenig zerschlitzt.

Gruppe *B) Rhacophyllites transsilvanicus,* Hau. — Prinz.
Schale gerippt. Sutur wenig zerschlitzt.

Gruppe *C) Euphyllites,* Wähn.
Schale gerippt. Sutur sehr zerschlitzt.

2. ***Phylloceras,*** Suess.

Involut. Jura und Kreide. Directer Nachkömmling des *Rhacophyllites,* Zitt.

Gruppe *A) Phylloceras heterophyllum,* Sow. — Neum. em. Prinz.
Steinkern ohne Furchen, ohne Wülste.

Untergruppe (Formenreihe). *a) Phylloceras heterophyllum,* Sow. — Neum. s. str.
Wohnkammer glatt.

« « *b) Phylloceras Partschi,* Stur. — Zittel.
Wohnkammer gerippt.

Gruppe *B) Phylloceras Capitanei,* Cat. — Neum. em. Prinz.
Steinkern mit Furchen, ohne Wülste.

Untergruppe (Formenreihe). *a) Phylloceras Capitanei,* Cat. — Neum. s. str.
Furchen bogenförmig.

« « *b) Phylloc. ultramontanum,* Zitt. — Neum.
Furchen gebrochen.

Gruppe *C) Phylloceras tatricum,* Pusch. — Neum.
Ohne Furchen, mit Wülsten.

Suturlinie. Die Gattung Phylloceras verdankt ihren Namen der Sutur und tatsächlich ist dies Merkmal hier wichtiger, als bei den übrigen Juraammoniten.

Im allgemeinen kommt die Zahl der Sattelblätter und die Lobenenden bei der Unterscheidung der Suturlinien in Betracht; die Anordnung der Sattelblätter, d. i. die zwei- oder dreiblättrige Endung ist nur von geringer Bedeutung. Im Gegensatz zu den von Neumayr vertretenen An-

schauungen ergaben meine, an sämmtlichen bekannten Phylloceras-Arten ausgeführten Untersuchungen, dass die Zahl von Blattendungen zwischen zwei und fünf schwankt, und somit nicht von ausschlaggebender Bedeutung für die Species-Unterscheidung sein kann.

Von viel grösserer Wichtigkeit ist die Zahl der Suturelemente bei ausgewachsenen Stücken von gleicher Grösse, ohne Berücksichtigung der Endungen. Ferner ist die Breite des Externlobus von specifischer Wichtigkeit.

Die Sutur steht mit der Wölbung des Gehäuses in engem Zusammenhang. Die Sutur der schmalen, flachen Phylloceras-Formen ist einfacher, die Sättel und Loben kürzer; während die Lobenlinie der stärker gewölbten bedeutend mehr gegliedert ist. Zur Versteifung der einander genäherten Wände genügte nämlich auch eine einfachere Stütze.

Trotzdem lassen sich auf Grund der Sutur nur Species, keine Gruppen unterscheiden; überhaupt ist die Gruppierung der Phylloceren immer eine mehr oder weniger künstliche.

Auf Grund des Verhältnisses des Siphonallobus zum ersten Laterallobus und ihrer Form lassen sich bei den unterjurassischen Phylloceren drei Typen der Sutur unterscheiden.

Beim ersten ist der erste Laterallobus bedeutend länger, oft zweimal so lang, wie der Siphonallobus, und seine Äste reichen bis zum Sipho oder ganz in dessen Nähe. Der Siphonalsattel sitzt demnach auf einem ganz dünnen Halse (S. Taf. XXXVI, Fig. 1.). Dieser Typus der Sutur ist namentlich für die glatten Steinkerne charakteristisch. Eine solche besitzen *Phyll. Borni nov. sp., Böckhi nov. sp., Lóczyi nov. sp.*

Den zweiten Typus lässt *Phyll. Nilssoni* Héb. erkennen. Der erste Laterallobus ist auch hier 1½-mal so lang, wie der Siphonallobus, bleibt aber meist unter dieser Länge und die Äste des ersten sind vom Sipho weit entfernt.

Der erste Laterallobus des dritten Typus (*Phyll. baconicum* Hantk. et Prinz) ist beinahe gleich lang, wie der Siphonallobus.

Systematische Darstellung. Der Beginn der Juraperiode wird durch die grosse Umwandlung der Ammoniten gekennzeichnet. Nach Abschluss der Trias treten neue Formen auf, welche — obzwar mit den triadischen zusammenhängend — doch einen selbständigen Platz einnehmen. Die geringste Änderung erfolgt innerhalb der Familie *Phylloceratidae.*

Hier werden nur die einfacheren, einblättrigen Formen (Popanoceratinæ = Cyclolobidæ) durch die stärker differenzierten Phylloceratinen abgelöst. Viel mehr abweichend von den triadischen Ammoneen zeigt sich

die Familie *Aegoceratidae,* jedoch wird sie von Mojsisovics und Anderen als ein Seitenast der Phylloceratiden betrachtet.

Diese Umwandlung und Abstammung wurde erst in den letzten Jahren beleuchtet. Mojsisovics[1] glaubte Zittels[2] und Neumayrs drei Familien: *Phylloceratidae, Lytoceratidae* und *Aegoceratidae* von den *Cyclolobiden* (Popanoceratinæ) ableiten zu können. *Psiloceras,* die Stammgattung der Aegoceratidæ von Monophyllites abzuleiten, wie dies Mojsisovics gethan, hielt Pompeckj[3] auf Grund seiner die Suturlinien betreffenden Studien für unmöglich. Die eingehendere Erforschung der unteren Liasschichten, namentlich aber die Entdeckungen Wähners[4] gaben der Auffassung von Mojsisovics Recht.

Wähner beschrieb aus den untersten Liasschichten der nordöstlichen Alpen zwei neue Formen: *Euphyllites* und *Pleuracanthites* Canav. *Euphyllites* Wähn. ist eine Gruppe von *Rhacophyllites* Zitt., ähnelt aber in der Berippung schon den älteren Aegoceren.

J. Perrin Smith[5] versucht bereits 1900 (nach dem Erscheinen von Wähners Arbeit), die *Lytoceren* und *Phylloceren* von einem gemeinschaftlichen Seitenaste der *Monophyllites* abzuleiten, während er die *Aegoceratiden* mit *Cymbites* und dadurch mit *Nannites* in Verbindung bringt. *Cymbites* ist meiner Ansicht nach eine atavistische Gattung, welche einer Weiterentwickelung unfähig ist und vor allem ein mittelliassischer Nachkomme des unterliassischen Arietites; somit kann er nicht die Stammform der *Aegoceratiden* sein.

Steinmann hat in der ersten Auflage seiner «Elemente der Palæontologie» die Familien: *Lytoceratidae, Phylloceratidae* und *Aegoceratidae* unter dem Namen «*Lanceolatiformes*» zusammengefasst, in der zweiten Auflage jedoch diese natürliche Gruppen in zwei weitere Unterordnungen getrennt. Er unterscheidet jetzt *Leiostraca* (mit Phylloceratidæ und Lytoceratidæ) und *Heterostraca* (mit Aegoceratidæ und Harpoceratidæ).

Vom rein phylogenetischen Standpunkte aus hat sich Frech in seiner Lethæa palæozoica Bd. II. (Dyas) mit der Abstammung der Vorläufer der Phylloceratiden befasst: Die von den *Glyphioceratiden* abstammenden *Arcestiden* umfassen die Unterfamilie Popanoceratinae. Die letzteren sind

[1] Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abt. II.

[2] Grundzüge d. Palæontologie I. Ausgabe.

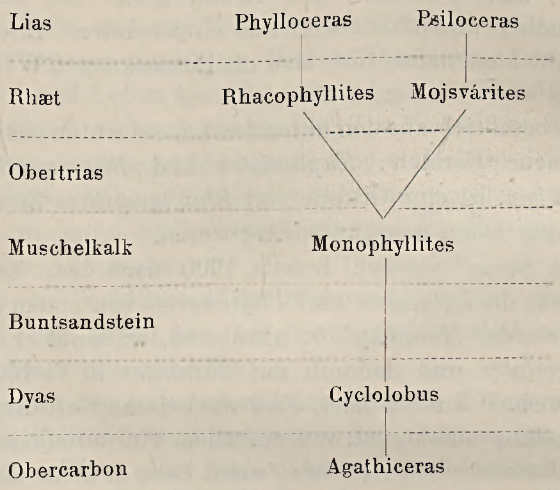
[3] Pompeckj. Ammoniten des Rhät. Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. Jahrg. 1895. Bd. II.

[4] Wähner. Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen.

[5] The Development and Philogeny of Placenticeras.

die unmittelbaren Vorläufer der jüngeren Phylloceratinen. Weil die Popanoceratinæ und Phylloceratinæ einer gleichmässigen Fortentwickelung desselben Stammes in zwei aufeinanderfolgenden Perioden entsprechen, fasse ich in Übereinstimmung mit Prof. Frech die Unterfamilien Popanoceratinæ und Phylloceratinæ unter dem alten Namen «*Phylloceratidae*» zusammen.

Diese Abstammung zeigt folgende Tabelle:



Die im Beginn des Lias entstandenen Aegoceratiden und ihre Nachfolger: die Harpoceratinen, Stephanoceratinen, Cosmoceratinen, Haploceratinen bilden auch eine einzige Familie, wie dies zuert von Steinmann ausgesprochen ist, dem Frech in seiner Lethæa Bd. II. S. 481. folgte, und ich folge dieser Anordnung auch:

Fam. PHYLLOCERATIDAE Zitt em. Prinz.

Die Sättel der Sutur mit blattförmigen Endungen. Dyas—Kreide.

I. Subfam. POPANOCERATINAE, Frech.

(=Cyclolobidæ * Zitt. ex parte.)

Wohnkammer lang, wenigstens $^3/_4$ Umgang. Die Sättel der Sutur einheitlich, mit einblätterigen Endungen. Dyas und Trias. Directer Nachfolger der Familie *Glyphioceratidae* (Agathiceras).

* Ohne Lobites.

Genus 1. *Popanoceras* HYATT.
« 2. *Cyclolobus* WAAG.
« 3. *Megaphyllites* MOJS.
« 4. *Monophyllites* MOJS.

II. Subfam. PHYLLOCERATINAE ZITT.

Wohnkammer $^{1}/_{2}$—$^{3}/_{4}$ Umgang. Die Sättel der Sutur zerschlitzt, mit mehrblättrigen Endungen. Trias—Kreide.

Genus 1. *Rhacophyllites* ZITT.
« 2. *Phylloceras* SUESS.

Bemerkung. Die Systematik der Familie Goniatitidæ in ZITTELS «Grundzüge der Palæontologie II. Ausgabe» bedarf einer geringen Rektifizierung. Der Platz für die Gattung *Daraëlites* ist unrichtig in der Subfamilie *Pronoritinae* FRECH angewiesen. Die genannte Gattung gehört vielmehr zur Familie *Medlicottiidae* KARPINSKY emend. FRECH Vergl. Lethæa pag. 476.

BESCHREIBUNG DER FAUNA.

Familie **PHYLLOCERATIDAE**, Zitt. em. Prinz.

Unterfamilie PHYLLOCERATINAE, Zitt.

Genus PHYLLOCERAS. Suess.

Untergruppe des Phylloceras heterophyllum, Sow.

MITTLERER LIAS.

1. Phylloceras Hantkeni, Schloenb. et Prinz.

(Taf. XI.)

1867. *Ammonites Hantkeni.* Schloenbach. Ammoniten aus dem Bakony.

Die Bestimmung der von Hantken gesammelten Exemplare stammt von Schloenbach, der zwei Exemplare unter den Händen hatte, welche sich durch ihre Größe von den übrigen unterscheiden. Eines derselben besitzt einen Durchmesser von circa 30 cm.

Schloenbach hatte diese Art nur kurz charakterisiert. Die breite Form derselben erinnert samt ihrem außerordentlich weiten Nabel noch an die Phylloceras-Arten des unteren Lias. Fig. *b* gibt die Gestalt des Originals nicht ganz getreu wieder, da dieselbe stark abgerundet quadratisch und daher bei dem Sipho nicht so sehr scharf ist. In der Seitenansicht kommt dies genügend zum Ausdruck.

Ph. Hantkeni, Schloenb. ist vollkommen glatt. Darin, wie auch in seiner breiten Form gleicht er dem *Ph. cylindricum,* Sow., welchem er sich auch in der Suturlinie nähert. Es hat den Anschein, als wäre diese Art die Nachfolgerin von *Ph. cylindricum,* wie das auch schon Schloenbach bemerkt hat, welche eine außergewöhnliche Größe erreichte, um aber alsbald von der Bildfläche zu verschwinden. Bisher wenigstens ist aus den späteren Bildungen keine Art bekannt, welche mit *Ph. Hantkeni* in Zusammenhang gebracht werden konnte.

Von *Ph. cylindricum* unterscheidet sich diese Art durch ihren weiten Nabel. Ihrer evoluteren Form entsprechend, ist auch die Zahl der Lateralloben geringer.

OBERER LIAS.

2. Phylloceras heterophyllum, Sow.

1867.	*Ammonites*	*heterophyllus,*	Sow.	Schloenbach. Ammoniten vom Bakony.
1820.	«	«	«	Mineral. Conch.
1842.	«	«	«	Orbigny. Pal. Franc.
1849.	«	«	«	Quenstedt. Cephaloda.
1856.	«	«	«	Oppel. Jura.
1858.	«	«	«	Quenstedt. Jura.
1874.	«	«	«	Dumortier. Dép. Jurass.
1875.	*Phylloceras*	«	«	Neumayr. System. d. Am.
1886.	«	«	«	Wright. Lias Am.
1887.	*Ammonites*	«	«	Quenstedt. Schn. Amm.

Von Csernye gelangte blos ein einziges Exemplar dieser überaus bekannten Art in die paläontologische Universitätssammlung. Das Alter desselben ist — wahrscheinlich irrtümlich — als unterer Dogger angegeben. Bereits die mehr rote Farbe des Gesteins verweist auf den Lias.

Auf dem ziemlich schlecht erhaltenen Steinkerne zeigen sich furchenartige Eindrücke, welche Hantken dazu veranlaßten, denselben als *Ph. Capitanei* zu bezeichnen. Es ist aber unzweifelhaft, daß diese Furchen durch mechanische Einwirkungen hervorgerufen wurden und das Exemplar dem *Ph. heterophyllum* angehört.

3. Phylloceras Borni, nov. sp.

(Taf. XXVI, Fig. 1, 2. und Taf. XXXVI, Fig. 1.)

Die heterophyllum-Formen der oberen Liasschichten von Csernye gehören, mit Ausnahme des einzigen typischen Exemplars, drei neuen Arten an, welche mit einander in engem Verwandtschaftsverhältnisse stehen. Von *Ph. heterophyllum* unterscheiden sie sich in erster Reihe durch ihre Suturlinie, doch weichen sie von demselben auch in ihrem Durchschnitte ab. Den übrigen Arten gegenüber nehmen sie in gewissem Maße einen besonderen Platz ein, unterscheiden sich aber auch untereinander gut, namentlich in dem verschiedenen Wachstum der Windungen, in der Breite derselben und in der Länge des ersten Laterallobus.

Die Umgänge von *Ph. Borni* nehmen unter den drei Arten am langsamsten zu. Die Höhe der inneren Windung bildet 46% der folgenden. Der Durchschnitt der Umgänge ist eine reguläre Ellipse, was auf der Abbildung gut sichtbar ist. Der Nabel ist ganz eng.

Ein kleines Fragment der Schale blieb erhalten, welches fein ge-

streift ist. Die Streifen stehen auf einem 26 mm. hohen Umgange an der Siphonalseite circa 0·5 mm. weit von einander entfernt.

Um den Nabel sind auf dem Steinkerne schwache Furchen sichtbar.

Dimensionen:	I.	II.
Durchschnitt	94	43 mm.
Höhe des letzten Umganges	57	25 «
Breite « « «	35	14 «
Nabelweite	—	2(?) «

4. Phylloceras Gajárii, nov. sp.

(Taf. XXVI, Fig. 3, 4.)

Diese Art unterscheidet sich von *Ph. Borni* durch das bedeutend raschere Zunehmen der Windungen. Die Höhe des unteren Umganges bildet 35% des darauffolgenden. Die Seiten sind mehr gewölbt, wie bei *Ph. Borni*. Der Nabel eng, die Nabelweite circa 4% des Durchmessers. Die Suturlinie einfacher, der erste Laterallobus kürzer, wie der der erwähnten Art. Die Siphonaldüte ist groß und gezackt.

Meneghini's[1] *Ph. frondosum*, Reyn. ist in der Gestalt dem *Ph. Gajáryi* sehr ähnlich, weicht aber in der Suturlinie von demselben gänzlich ab und kann somit nur als konvergente Art in Betracht kommen.

Tornquist[2] beschreibt unter dem Namen *Ph. modestum* eine neue Art, die mit *Ph. Gajárii* vielleicht verglichen werden kann, obzwar sie bedeutend schlanker und weitgenabelter ist, wie die letztere. Das von Tornquist untersuchte Exemplar ist ganz vollständig, trotzdem wird von dessen Suturlinie nichts erwähnt, weshalb ein eingehender Vergleich unmöglich ist.

Dimensionen:	I.	II.
Durchschnitt	88	48 mm.
Höhe des letzten Umganges	56	30 «
Breite « « «	34	16 «
Nabelweite	3	? «

[1] Fossiles du calcaire rouge.
[2] Dogger vom Espinazito.

UNTERER DOGGER.

5. Phylloceras Böckhi, nov. sp.

(Taf. XXVI, Fig. 4, 6. und Taf. XXXVI, Fig. 2.)

Diese Species übertrifft im raschen Zunehmen ihrer Windungen sämtliche in diese Formengruppe gehörigen Arten, da der innere Umgang blos 25% des externen bildet. Die Windungen sind schlank, die Seiten flach; der Nabel etwas weiter, wie der der vorgehenden Arten. Die Sutur ähnelt der von Phyll. Borni sp., ist jedoch, der flacheren Gestalt entsprechend, weniger zerschlitzt.

Bettoni's* *Ph. Zetes*, d'Orb. ist der Abbildung nach dieser Species ähnlich; da mir aber weder die Suturlinie, noch der Durchschnitt dieser Form bekannt ist, bin ich außer Stande, dieselbe mit *Ph. Böckhi* zu vergleichen. Der Typus von *Ph. Zetes* weicht von unserer Art sowohl in der Gestalt, wie auch in der Suturlinie wesentlich ab. Außerordentlich nahe hinsichtlich der äusseren Gestalt steht Phyll. Böckhi nov. sp. dem *Phyll. Gardanum* aus dem unteren Dogger von S. Vigilio, jedoch sind in der Sutur bedeutende Unterschiede zu bemerken.

Dimensionen:	I.	II.	
Durchmessser	90	63	mm.
Höhe des letzten Umganges	56	40	«
Breite « « «	29	?	«
Nabelweite	5	3	«

6. Phylloceras Lörentheyi, nov. sp.

(Taf. XXVII, Fig. 1. und Taf. XXXVI, Fig. 4.)

Es ist dies eine Art mit hoher Mündung und breiten Umgängen, deren Querschnitt eiförmig ist; das zugespitzte Ende befindet sich bei dem Nabel. Die Windungen nehmen mäßig zu, der innere Umgang bildet 40% des äußeren. Der Nabel ist eng, bei einem Durchmesser von 83 mm. kaum 3 mm. weit. Der Steinkern vollständig glatt. Diese Art unterscheidet sich bereits durch ihre Gestalt von dem ihr am nächsten stehenden *Ph. Wähneri*, noch mehr aber durch ihre Suturlinie, auf welche die neue Art gegründet ist. Diese wird durch die kurzen Lateralloben charakterisiert. Der erste Laterallobus reicht zwar — ähnlich dem von *Ph. Borni* — bis in die Nähe des Sipho, das mittlere Ende aber ist kürzer,

* Fossili domeriani.

so dass es kaum um etwas tiefer reicht, wie das dem Sipho zunächst befindliche. Dem kürzeren Laterallobus entspricht in der Regel eine größere Anzahl von Auxiliarloben, deren bei *Ph. Lörentheyi* 7 vorhanden sind.

7. Phylloceras Lóczyi, nov. sp.

(Taf. XXXVI, Fig. 3.)

Diese Art ist wahrscheinlich die Nachfolgerin von *Ph. Gajárii*, von welcher sie sich blos durch die flacheren Seiten, den trichterförmigen Nabel und einigermaßen in der Suturlinie unterscheidet. Das Wachstum stimmt mit der von *Ph. Gajárii* überein. Die größte Breite des Umganges befindet sich auf dem, dem Nabel zu gelegenen Drittel. Der Nabel ist infolge dessen tief und trichterförmig. Der Steinkern ist ganz glatt. Die Suturlinie stimmt mit der von *Ph. Borni* überein, nur sind die Lateralloben kürzer.

Dem *Ph. Lóczyi* stehen *Ph. Wähneri*, Gem. und *Ph. Gardanum* Vacek am nächsten. Mit dem letzteren stimmt namentlich der Nabel desselben überein, doch befindet sich die größte Breite von *Ph. Gardanum* in der Mitte des Umganges; auch sind seine Seiten gewölbter. Der Nabel von *Ph. Wähneri* besitzt eine andere Form, er ist nicht so tief; die Umgänge aber nehmen rasch zu. *Ph. retroplicatum*, Geyer ist unserer Species gleichfalls ähnlich, unterscheidet sich jedoch von allen durch seine Suturlinie.

Dimensionen:	I.	II.	
Durchmesser — — — — — — —	87	47	mm.
Höhe des letzten Umganges — — —	55	28	«
Breite « « « — — —	36	16	«
Nabelweite — — — — — — —	3	?	«

8. Phylloceras baconicum, Hantk. msc. nov. sp.

(Taf. XXVII, Fig. 2. und Taf. XXXVI, Fig. 9.)

Mit diesem Namen bezeichnete Hantken eine Art, welche in Csernye eine der häufigsten ist. Sie steht dem *Ph. Wähneri*, Gem. nahe, weicht aber einigermaßen in der Gestalt (besonders im Querschnitte), hauptsächlich aber in der Suturlinie von demselben ab.

Die Umgänge nehmen mässig zu, worin sie sich von *Ph. Wähneri* gleichfalls unterscheidet. Die Seiten sind stark gewölbt, in der Mitte am breitesten; der Nabel vollständig geschlossen; der Steinkern glatt. Die Suturlinie wird von 9 Lateralloben gebildet; der erste Laterallobus ist um ein Drittel länger, wie der Siphonallobus. Die Siphonaldüte triangu-

lär und gezackt. Die beiden Hälften des ersten Laterallobus einander ähnlich. Der dem Sipho zunächst befindliche Ast ist nicht unverhältnismäßig stark entwickelt, so daß die beiden Siphonalsättel auf einem breiten Stiele sitzen.

Ph. frondosum, Reyn. aus dem oberen Lias steht *Ph. baconicum* gleichfalls nahe, doch besitzt er eine höhere Mündung und ist derselbe auch evoluter; überdies weicht auch sein Querschnitt ab.

Nach den Aufzeichnungen Hantken's stammt diese Form aus dem *Hammatoceras fallax*-Horizonte.

Dimensionen:	I.	II.
Durchmesser	77	72 mm.
Höhe des letzten Umganges	45	44 «
Breite « « «	30	31 «

9. Phylloceras Szabói, nov. sp.

(Taf. VII, Fig. 1*a*, *b* und Taf. XXXVI, Fig. 13.)

Ph. Szabói ist nebst *Ph. baconicum* die häufigste Art des Csernyeer Doggers. Hantken ließ diese Form zwar abbilden, doch hinterließ er keine, dieselbe betreffenden Notizen. Bettoni* hat wahrscheinlich eine Mutation dieser Art unter dem Namen *Ph. Zetes,* d'Orb. aus dem Bresciaer Medolo beschrieben. Die Mündung seines Exemplares ist zwar etwas höher und der Nabel anders geformt, die Seitenansicht aber ist — nach der getreu scheinenden Photographie beurteilt — dem *Ph. Szabói* vollkommen ähnlich. Die Suturlinie der fraglichen Art teilt Bettoni nicht mit, obwohl dies nach der Abbildung keine sonderliche Mühe verursacht hätte. In der äußeren Gestalt aber herrscht bei den Phylloceras-Arten eine so große Konvergenz, daß eine Bestimmung ohne Kenntnis der Sutur unmöglich ist.

Die Umgänge von *Ph. Szabói* nehmen mäßig zu, der innere Umgang bildet 45% des äußeren. Der Querschnitt der Windungen ist jenem von *Ph. Gajárii* sehr ähnlich, doch sind ihre Seiten noch etwas flacher. Fig. 1*b* läßt die Seiten viel gewölbter erscheinen, als sie in der Wirklichkeit sind. Der Nabel ist jenem von *Ph. Gardanum* ähnlich, trichterförmig und geschlossen. Auf dem Steinkerne befinden sich, der Suturlinie entsprechend, schwach nach hinten gekrümmte bogenförmige Einsenkungen, welche immer auf dem die Sättel und Loben ein und derselben Scheidewand trennenden Radius auftreten. Dieselben sind mit den Furchen von *Ph. Capitanei* nicht identisch.

* Fossili domeriani.

Hantken hat diese Art in Anbetracht ihrer Suturlinie als *Ph. trifoliatum,* Neum. bestimmt, doch entspricht derselben weder die Form, noch die von Neumayr mitgeteilte Sutur. Die Suturlinie von *Ph. Szabói* ist nämlich die gleiche, wie von *Ph. Borni,* d. i. die Siphonalsättel sitzen auf einem dünnen Stiele. Der erste Laterallobus ist etwa um die Hälfte länger, wie der Siphonallobus. Die Zahl der Lateralloben ist 9.

10. Phylloceras perplanum, nov. sp.

(Taf. XXVII, Fig. 3, 4. und Taf. XXXVI, Fig. 6.)

Hantken hatte in der Wiener Weltausstellung 1873 einige Ammoniten von Csernye ausgestellt, worunter auch ein *Ph. trifoliatum* vorhanden war. Neumayr's Bestimmung war auf mangelhaftes Material basiert, daher hat er die Form gar nicht abgebildet. Diese Exemplare stammten von Szaflåry und S. Vigilio. Vacek erwähnt dieselbe in seiner Arbeit über die letztgenannte Gegend nicht.

Nach Neumayr ist *Ph. trifoliatum* der Gestalt nach dem *Ph. heterophyllum,* Sow. sehr ähnlich, jedoch schlanker und involuter. Zwischen den beiden Arten ist die Abweichung in der äußeren Gestalt gering. *Ph. trifoliatum* ist darin dem *Ph. connectens* ähnlich.

Hantken bestimmte auf dieser Grundlage, mit Außerachtlassung der Suturlinie, die in Rede stehende Csernyeer Art als *Ph. trifoliatum.* Beide stammen aus dem Murchisonæ-Horizont. Die Sutur der Csernyeer Art läßt aber einen ganz anderen Typus erkennen, wie die durch Neumayr von *Ph. trifoliatum* mitgeteilte. Infolgedessen können diese beiden nicht identifiziert werden und trenne ich die Form von Csernye als *Ph. perplanum* ab.

Dieselbe ist außerordentlich schlank und übertrifft in dieser Hinsicht *Ph. connectens.* Die Seiten schwach gewölbt; die ganze Schale flach, schmal; die Breite beträgt nur 25% des Durchmessers. Die Windungen nehmen mäßig zu, die Höhe des inneren Umganges bildet circa 37% des äußeren. Die Windung ist im Querschnitte lanzenförmig, schmal. Der Nabel tief, mit der Seite eine Kante bildend.

Die Suturlinie wird im Gegensatz zu den verkümmerten Lateralloben des *Ph. trifoliatum* von kräftigen, tiefen Lateralloben gebildet. Der Siphonallobus ist dem von *Ph. trifoliatum* ähnlich, der erste Seitenlobus um $^3/_4$ tiefer, wie der Siphonallobus, während der von *Ph. trifoliatum* kaum etwas, höchstens $^1/_4$ unter den Siphonallobus herabreicht. Dem entsprechend ist die Zahl der Blätter auf den Sätteln gleichfalls bedeutend grösser. Der erste Laterallobus bleibt trotz seiner Länge dem Sipho fern.

Infolge der grossen Abweichung, welche sich in der Suturlinie offen-

bart, kann zwischen *Ph. perplanum* und *trifoliatum*, trotz aller Ähnlichkeit des Habitus, kein engerer genetischer Zusammenhang gesucht werden. Neumayr betrachtet *Ph. trifoliatum* als ein wichtiges Glied zwischen *Ph. heterophyllum* und den heterophyllen Formen des Doggers. Es muß aber in Erwägung gezogen werden, daß zwischen den heterophyllen Formen des oberen Jura zwei Schalentypen zu beobachten sind, deren eine nach vorne, der andere aber nach hinten gebogene Wülste und Streifen besitzt. Der gemeinsame Vorgänger dieser beiden dürfte kaum im Murchisonæ-Horizont, sondern viel tiefer zu suchen sein. Neumayr bezeichnet *Ph. trifoliatum* als Vorgänger von *Kudernatschi*. Die Berippung der Schale bei beiden ist überaus ähnlich, doch weist die Suturlinie von *trifoliatum* der von *heterophyllum* gegenüber ganz entschieden eine Rückbildung auf, während *Kudernatschi* eine reich zerschlitzte Suturlinie besitzt. Es müßte demnach hier ein Veränderung in der Tendenz der Mutation vorausgesetzt werden.

Als konvergente Form ist hier Geyer's mittelliassische Art vom Schafberg zu erwähnen, welche der Autor als «*Phyll.* sp. ind. Form d. *Phyll. heterophyllum*» erwähnt. Dieses Fragment, welches auch die Wohnkammer aufweist, besitzt dieselbe Form, wie *Ph. perplanum*.

Untergruppe des Phylloceras Capitanei.

MITTLERER LIAS.

11. Phylloceras Capitanei, Cat.

1870. *Phylloceras Capitanei,* Cat. Neumayr. Jurastudien.
1874. « « « Böckh. Déli Bakony.
1889. « « « Geyer. Mittell. Ceph.

In der bescheidenen Fauna des mittleren Lias ist diese charakteristische Art des mediterranen Jura nur durch eine einzige Art vertreten, welche dem in der kgl. ungarischen geologischen Anstalt befindlichen Originale J. Böckh's vollkommen ähnlich ist. Der Begriff dieser Art wird im allgemeinen in weiterem Sinne genommen, wie es ihm zukommt, weshalb ich auf J. Böckh's Beschreibung und Abbildung verweisen muß, welche diese Art charakterisieren.

OBERER LIAS.

12. Phylloceras Nilssoni, Héb.

(Taf. VIII, Fig. 1*a*, *b*; Taf. XXI, Fig. 1*a*—*c*, 2*a*—*c*. und Taf. XXXVI, Fig. 10.)

1876. *Ammonites Nilssoni*, Héb. Dumorter et Fontannes. Tenuilobatus Z.
1881. *Phylloceras Capitanei*, Cat. Meneghini, Lias sup.
1881. « *Ausonium*, « « «
1881. « *selinoides*, « « «
1886. « *Nilssoni*, Héb. Vacek. S. Vigilio.

Ph. Nilssoni ist der unmittelbare Abkömmling des mittelliassischen *Ph. Capitanei*. Der allmähliche Übergang und die infolgedessen bekannte große Zahl von Übergangsformen erschweren die Trennung dieser beiden Arten in erheblichem Maße. Neumayr und J. Böckh stimmen darin überein, daß die inneren Umgänge der beiden Arten nicht zu unterscheiden sind. Ebenso «wird auch bezüglich der Zahl» der Furchen «kaum ein Unterschied bestehen». (J. Böckh). Die Bestrebungen Meneghini's, einen Unterschied nach den Furchen zwischen *Ph. Capitanei* und *Nilssoni* festzustellen, erwiesen sich als resultatlos. Die mitgeteilten beiden Abbildungen weichen zwar in den Furchen und dem Querschnitte einigermassen von einander ab, das unter dem Namen *Ph. Nilssoni* abgebildete Exemplar besitzt auch einen etwas weiteren Nabel, — im übrigen aber, namentlich in der Suturlinie, sind sie einander vollkommen ähnlich und beide Vertreter des *Ph. Nilssoni*. Ebenso bemerken wir auf dem abgebildeten Exemplare von *Ph. Ausonium* keine spezifischen Unterschiede.

Der Liebenswürdigkeit des H. Prof. Kilian in Grenoble verdanke ich einige Phylloceren, welche aus den oberen Liasschichten der französischen Alpen von *Meudon* stammen. Diese zeigen schön den oben erwähnten Übergang. Eines dieser Stücke, das vielleicht schon zum *Phyll. Nilssoni* sp. zu rechnen ist, hat 9 Lateralloben, übertrifft also selbst den Typus in dieser Beziehung.

Das aufgezählte Material ermöglicht eine Unterscheidung von zwei Typen. Der eine Typus besitzt einen breiten, elliptischen Querschnitt und lebte im mittleren Lias, der andere weist einen schlanken, eiförmigen Querschnitt auf und findet sich im oberen Lias, scheint aber auch noch im unteren Dogger vorzukommen. Nach Vacek war auf der Wiener Weltausstellung 1873 ein Exemplar dieser Art in der Hantken'schen Csernyeer Ammonitencollektion vorhanden, das dem Murchisonæ-Horizont entstammte. In der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt ist bloß ein Exemplar als aus dem unteren Dogger stammend bezeichnet. Dasselbe weicht bereits petrographisch von den mittelliassischen ab, da es im

Gegensatze zu der rotbraunen Farbe derselben ganz hell rötlichgelb gefärbt ist. VACEK fand diese Art im Opalinus-Horizont.

Die Umgänge von *Ph. Nilssoni* nehmen etwas langsam zu. Die innere Windung bildet ca 44% der darüber befindlichen. Die Nabelweite beträgt bei einem Durchmesser von 105 mm : 8 mm.

13. Phylloceras Spadæ, MENEGH.

(Taf. XXVIII, Fig. 3, 4. und Taf. XXXVI, Fig. 7.)

1881. *Phylloceras Spadae,* MENEGHINI, Lias sup.

Eine auffallend breite Form und der beinahe quadratische Durchschnitt der Umgänge sind es, durch welche diese Art charakterisiert ist, von der nur ein Exemplar aus der an Individuen armen, an Arten aber umso reicheren Ammonitenfauna der im Graben Tűzkövesárok anstehenden Liasschichten hervorgegangen ist. Dasselbe weicht bloß einigermaßen von MENEGHINI's Beschreibung ab. Namentlich sind seine Furchen weniger stark, obzwar es wahrscheinlich ist, daß dieselben auf der Abbildung MENEGHINI's – um sie besser hervortreten zu lassen — etwas übertrieben sind. Überdies ist die Mündung des *Ph. Spadae* von Csernye etwas höher. Die innere Windung bildet 45% der darüber befindlichen. Die Breite der Wohnkammer ist so groß, wie die Höhe von Sipho bis Sipho gemessen. Der Nabel ist eng, die Suturlinie der von *Ph. Borni* ähnlich, aber einfacher. Zahl der Lateralloben : 9. Dem beschriebenen Exemplare fehlt bloß die Wohnkammer.

14. Phylloceras Emeryi, BETT.

(Taf. XXVIII, Fig. 6.)

1900. *Phyll. Emeryi,* BETTONI, Fossili domeriani.

Von dieser Species gingen aus dem oberen Lias bloß einige kleine Exemplare hervor, die sich durch ihre plötzlich nach vorne geneigten und gebogenen Furchen von *Ph. Nilssoni* gut unterscheiden und die ein wichtiges Verbindungsglied zwischen dieser Art und den ultramontanus-Formen repräsentieren.

UNTERER DOGGER.

15. Phylloceras Nilssoni, HÉB. mut. nov. medio-jurassica.

(Taf. XXVIII, Fig. 1, 2. und Taf. XXXVI, Fig. 11.)

Diese Form unterscheidet sich vom Typus des *Ph. Nilssoni* durch die höhere Mündung, die größere Zahl der Rippen, hauptsächlich aber durch die mehr entwickelte und zerschlitzte Suturlinie. Während die innere Windung bei dem Typus 44% der äußeren bildet, bei der aus dem Opalinus-Horizonte von S. VIGILIO stammenden Form aber 42%, bildet sie bei dieser Mutation bloß 38—39%. Überdies ist der Nabel der letzteren bedeutend enger.

Auffallender ist der Unterschied in den Furchen. Die Mutation besitzt nämlich deren mehr, welche aber schwächer sind. Um den Nabel schneiden sie tief in den Steinkern ein und werden gegen den Sipho allmählich schwächer; außerdem befinden sie sich in unregelmäßigen Abständen von einander. Die Sutur ist viel mehr zerschlitzt, die Zahl der Blätter auf den Sätteln größer, die Lateralloben länger. Der erste Laterallobus ist beinahe zweimal so lang, wie der Siphonallobus.

Diese zahlreichen Unterschiede lassen diese Mutation in einem Lichte erscheinen, als wäre sie eine andere Art; doch läßt jede ihrer Eigenschaften bloß ein vorgeschrittenes Stadium der Entwicklung dem Typus gegenüber erkennen, weshalb diselben nicht als spezifische Charaktere betrachtet werden können.

16. Phylloceras Nilssoni, HÉB. nov. mut. altisulcata.

(Taf. XXVII, Fig. 5.)

Diese zweite Mutation von *Ph. Nilssoni* hat sich gerade nach der entgegengesetzten Tendenz entwickelt, wie mut. *medio-jurassica*. Wir stehen hier zwei Extremen gegenüber, zwischen welchen der Typus steht. Die mut. *altisulcata* besitzt nämlich weniger und tiefere, stärkere Furchen, wie der Typus. Die Umgänge nehmen langsamer zu, der Nabel hingegen ist weiter, die Suturlinie einfacher wie bei dem Typus. Bei mut. *medioiurassica* treffen wir ganz entgegengesetzte Verhältnisse an.

Die innere Windung von mut. *altisulcata* beträgt ca 50% der äußeren. Der Querschnitt ist dem des Typus ähnlich. Die Nabelweite bei einem Durchmesser von 62 m/m : 8 m/m. Die Suturlinie jener des Typus ähnlich, nur weniger zerschlitzt.

Im mittleren Jura finden wir keine ähnliche Form; die Furchen des aus dem mittleren Lias bekannten *Ph. Geyeri* Bon. sind unserer Form zwar sehr ähnlich, doch ist der Querschnitt ein anderer. Jedenfalls ist dies eine nahe verwandte Art der Mutation, und auch des Typus.

17. Phylloceras Semseyi, nov. sp.

(Taf. XII.)

Pompeckj beschrieb unter dem Namen *Ph. supraliasicum*, Hug aber unter dem Namen *Ph. Pompeckji* je eine Art, welche in der Untergruppe von *Ph. Capitanei* infolge ihrer eigenartig flachen, bandförmigen Furche, die bisher nur bei diesen beiden Arten bekannt ist, eine gewisse Sonderstellung einnehmen.

Ph. Semseyi steht diesen Arten am nächsten; seine Furchen sind breit und flach. Auf dem gekammerten Teile treten sie zwar nicht so deutlich auf, wie bei *Ph. Pompeckji,* auf der Wohnkammer aber sind sie kräftiger. Ihre Form ist nicht so bestimmt bandförmig, eingeschnitten, sondern mehr konkav. Die Schale des gekammerten Teiles ist glatt, überaus fein gestreift. Die Wohnkammer mit breiten konkaven Furchen bedeckt. Auf dem Steinkerne ist die Form dieser Furchen gleichfalls sichtbar. Die Schale dünn.

Von den beiden vorher erwähnten Arten unterscheidet sich diese Art durch ihren tiefen und weiten Nabel, dessen Weite bei einem Durchmesser von 172 mm : 17 mm beträgt. In den Proportionen der äußeren Form nähert sie sich dem *Ph. Nilssoni.*

18. Phylloceras Hintzei, nov. sp.

(Taf. XXX, Fig. 1. und Taf. XXXVI, Fig. 14.)

Aus dem unteren Jura sind mir zwei Arten bekannt, welche dem *Ph. Hintzei* ähnlich sind. Es ist dies *Ph. Capitanei* aus dem mittleren Lias und *Ph. heterophylloides,* Opp. aus dem Humphriesianus-Horizonte. Vom *Ph. Capitanei* unterscheidet sich diese Art außer durch die Sutur kaum und ist ihm täuschend ähnlich. Bei der Abtrennung liefert auch der trichterförmige weite Nabel einen Anhaltspunkt. Von *Ph. heterophylloides* unterscheidet sie sich gleichfalls durch den Nabel und die Suturlinie, überdies aber auch durch die größere Zahl ihrer Furchen. Die Suturlinie der beiden genannten Arten ist mir nicht genau bekannt. Neumayr teilte nur von *Ph. Capitanei* eine mangelhafte Abbildung mit, so daß ich bei dem Vergleiche nur bemerken kann, daß der erste Laterallobus bei *Ph. Hintzei* viel kürzer ist, wie bei diesen beiden Arten und daß seine drei

Äste, dem mehr zerschlitzten Laterallobus der letzteren gegenüber, annähernd gleich lang sind. Trotzdem scheint zwischen diesen drei Arten ein genetischer Zusammenhang zu bestehen.

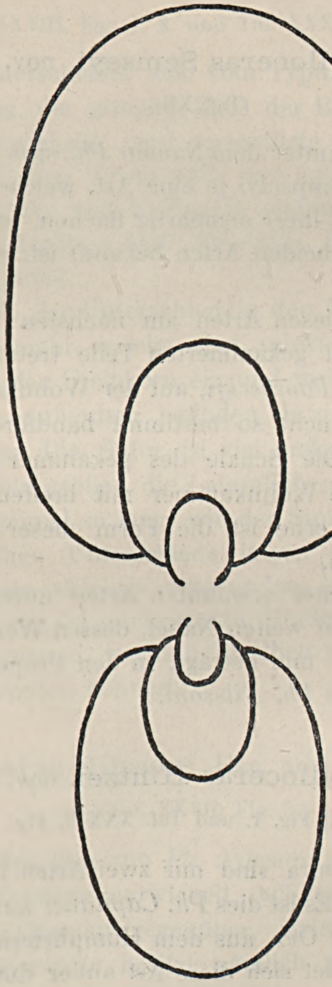


Fig. 2. Querschnitt des **Phylloceras Hintzei**, nov. sp.
Natürl. Grösse.

Die innere Windung von *Ph. Hintzei* beträgt 38% der äußeren, daher ist die Mündung hoch. Der Querschnitt ist elliptisch, 67 mm hoch und 48 mm. breit. Die Nabelweite 12 mm. Die Zahl der Furchen auf dem Steinkerne circa 8—9; auf der Wohnkammer ebenso entwickelt, wie auf dem gekammerten Teile, in regelmäßigem Bogen nach vorne geneigt. Die

Zahl der Lateralloben 11. Die Suturlinie erinnert lebhaft an den tithonischen *Ph. Kochi,* Opp., welcher unbedingt der Abkömmling dieser Art ist.

19. Phylloceras Frechi, nov. sp.

(Taf. XXIX, Fig. 1—3. und Taf. XXXVI, Fig. 12.)

In der Fauna von Csernye befindet sich eine einzige Phylloceras-Art, deren Wohnkammer-Abdruck — wenigstens im großen und ganzen — erhalten blieb. Es ist dies ein schlankes Fossil, das sich als neue Art erwies und welches ich *Ph. Frechi* nenne.

Ein Teil der im Dogger in die Formenreihe von *Ph. Capitanei* gehörigen Arten sind — ähnlich wie *Ph. Frechi* — schmal und hoch, so daß sie dem Äußeren nach einander ziemlich gleichen. Trotzdem unterscheiden sie sich ganz scharf von einander. Die Furchen von *Ph. connectens,* Zitt. sind ganz anders geartet (bei dem Sipho viel stärker, wie am Nabel); die übrigen Arten aber, welche in Frage kommen können, sind bedeutend jünger und ihre Suturlinie viel mehr zerschlitzt. Der Organismus von *Ph. Frechi* scheint trotz der schönen Gestalt verkümmert zu sein. Die Suturlinie ist unverhältnismäßig einfach, die Umgänge nehmen langsam zu und die Furchen sind verwaschen. Die innere Windung bildet 53% der äußeren. Die Seiten sind schwach gewölbt. Die Furchen des gekammerten Teiles sind um den Nabel radial angeordnet und, nach dem Sipho zu schwächer werdend, jenseits der Hälfte der Umgänge kaum mehr zu erkennen. Auf der Wohnkammer befinden sich vier flache, sichelförmige und stark entwickelte Furchen in gleichen Abständen und zwischen denselben ähnliche, aber schwächere. Die Mündung wird von einer tieferen und größeren Einschnürung markiert, deren Ränder aber auf dem Exemplar von Csernye abgebrochen sind.

Der Siphonallobus ist kurz und breit und nur halb so lang, wie der erste Laterallobus. Die Zahl der Lateralloben: 9. Die drei ersten Sättel triphyllos, der vierte und fünfte biphyllos, die übrigen monophyllos.

Dimensionen:	I.	II.	III.
Durchmesser	135	106	66 mm.
Höhe des letzten Umganges	80	60	37 «
Breite « « «	39	30	17 «
Nabelweite	7	6	5 «

Untergruppe von Phylloceras ultramontanum.

UNTERER DOGGER.

20. Phylloceras trilabiatum. nov. sp.

(Taf. XXIX, Fig. 4, 5.)

Die in die Untergruppe von Phylloceras ultramontanum gehörigen Arten besitzen auf jedem Umgange ausnahmslos wenigstens vier, aber in der Regel fünf oder mehr Furchen. *Ph. trilabatum* weist bloß drei, an *Ph. mediterraneum* erinnernde Furchen auf. Außer durch diesen Hauptcharakter unterscheidet er sich von letzterem auch durch die Suturlinie. Von *Ph. ultramontanum* hinwider weicht die Form der Furchen ab, die ähnlich jenen des *Ph. mediterraneum* einfach gebogen sind. Die Suturlinie bringt diese Art doch mit *Ph. ultramontanum* und ferner mit *Zignoanum* in nähere Verwandtschaft, von welchen sie aber auch durch den geschlossenen Nabel abweicht.

Die Umgänge nehmen langsam zu, der innere beträgt 51% des darüber befindlichen. Der Querschnitt erinnert an jenen von *Ph. ultramontanum,* die Seiten sind flach. Von der Suturlinie ist bloß der Siphonal- und erste Laterallobus bekannt.

21. Phylloceras ultramontanum, Zittel.

1869.	*Phylloceras ultramontanum,*	Zitt.	Zittel, Phylloceras.
1870.	« «	«	Neumayr, Jurastudien.
1886.	« «	«	Vacek, S. Vigilio.
1892.	« «	«	Neumayr u. Uhlig, Kaukasus.

Das Vorkommen von *Ph. ultramontanum* bei Csernye ist bereits sehr bekannt und wird schon 1870 von Neumayr erwähnt. Die Exemplare von Csernye entsprechen vollkommen jenen von Zaskale und S. Vigilio und stammen auch aus demselben Niveau, dem Murchisonae-Horizont.

Die innere Windung bildet 49% der äußeren, die Seiten sind flach, die Umgänge schmal. Der Nabel ist weit, bei einem Durchmesser von 64 mm 6 mm, die Suturlinie wenig zerschlitzt.

22. Phylloceras mediterraneum, Neum.

(Taf. VII, Fig. 2*a*—*c*. und Taf. XXXVI, Fig. 8.)

1870. *Phylloceras mediterraneum*, Neum. Neumayr, Jurastudien.
1890. « « « Hauge, Note.
1892. « « « Neumayr u. Uhlig, Kaukasus.

Die vertikale Verbreitung von *Ph. mediterraneum* ist groß. Nach Neumayr tritt diese Art zuerst in den Klaus-Schichten auf und lebte bis zum Tithon. In Csernye kommt sie im unteren Dogger in ziemlich großer Menge vor. Wir haben es demnach mit einer Spezies zu tun, welche nicht nur ihrer horizontalen, sondern auch vertikalen Verbreitung nach in der Familie der Phylloceratiden einzig dasteht und die im ganzen Dogger und Malm gelebt hat.

Die aus dem unteren Dogger von Csernye stammenden Exemplare des *Ph. mediterraneum* sind schmäler und flacher, wie die jüngeren, stimmen aber in allen übrigen Charakteren genau überein. Ob *Ph. mediterraneum* tatsächlich bereits im unteren Dogger lebte, ist noch nicht ganz sicher entschieden, da die Exemplare von Csernye bloß Steinkerne sind. Es ist nicht unmöglich, daß diese in der Mündung oder der Skulptur von den jüngeren wesentlich abweichen, obzwar unsere bisherigen Beobachtungen dem widersprechen.

Dimensionen:	I.	II.
Durchmesser	96	70 mm.
Höhe des letzten Umganges	51	40 «
Breite « « «	28	20 «
Nabelweite	11	5 «

Gruppe des Phylloceras tatricum.

UNTERER DOGGER.

23. Phylloceras tatricum, Pusch.

(Taf. IX, Fig. 1*a*—*c*.)

1869. *Phylloceras tatricum*, Pusch. Zittel, Phylloceras.
1870. « « « Neumayr, Jurastudien.

Diese eine lange Wohnkammer besitzende Art ist im Murchisonae-Horizont von Csernye ziemlich häufig und weicht von den übrigen Vorkommen in nichts ab.

Vergleichung d. Arten d. Gruppe d. Ph. heterophyllum.

	Phylloceras	Wachstum der Windungen	Querschnitt	Nabel	Gehäuse-Verzierung	Suturlinie	Zahl d. Seitenloben
Unterer Dogger	*perplanum*, PRINZ	37 %	Sehr schmal. Seiten schwach gewölbt	Bildet mit 7 %-ger Seite einen Kiel.	Steinkern glatt. Schale unbekannt	Siphohals breit. Erster Seitenlobus das zweifache des Siphonallobus	9
Unterer Dogger	*Szabói*, PRINZ	45 %	Schmal. Seiten flach	Geschlossen. Trichterförmig	Am Steinkern schwache, bogenförmig nach rückwärts sich wendende, strahlenförmige Furchen. Schale unbekannt	Siphohals schmal. Erster Seitenlobus das $1^1/_2$-fache des Siphonallobus	9
Unterer Dogger	*baconicum*, HANTK. *et* PRINZ	41 %	Elliptisch. Seiten gewölbt	Geschlossen	Steinkern glatt. Gehäuse unbekannt.	Siphohals breit. Erster Seitenlobus das $1^1/_3$-fache des Siphonallobus	9
Unterer Dogger	*Lóczyi*, PRINZ	35 %	Schmal. Seiten flach	3·5 %	Steinkern glatt. Gehäuse unbekannt.	Siphohals schmal. Erster Seitenlobus das $1^3/_4$-fache des Siphonallobus.	7
Unterer Dogger	*Lőrentheyi*, PRINZ	40 %	Eiförmig. Seiten gewölbt	3·5 %	Steinkern glatt. Schale unbekannt	Siphohals schmal. Erster Seitenlobus das $1^1/_4$-fache des Siphonallobus	9
Oberer Lias	*Böckhi*, PRINZ	25 %	Schmal, elliptisch. Seiten gewölbt.	5·5 %	Steinkern ganz glatt. Gehäuse unbekannt.	Siphohals schmal. Erster Seitenlobus das $1^3/_4$-fache des Siphonallobus	9
Oberer Lias	*Gajárii*, PRINZ	35 %	Elliptisch. Seiten gewölbt.	4 %	Schale fein gestreift. Steinkern mit schwachen Furchen.	Siphohals schmal. Erster Seitenlobus das $1^1/_2$-fache des Siphonallobus	7
Oberer Lias	*Borni*, PRINZ	46 %	Elliptisch. Seiten gewölbt.	Geschlossen		Siphohals schmal. Erster Seitenlobus das 2-fache des Siphonallobus.	7
Oberer Lias	*heterophyllum*, SOW.	38-42 %	Eiförmig. Seiten gewölbt	9 %	Auf der Schale feine Streifen und stellenweise Anschwellungen	Siphohals breit. Erster Seitenlobus das $1^1/_2$-fache des Siphonallobus.	9
Mittlerer Lias	*Hantkeni*, SCHLOENB.	36 %	Breit, quadratisch. Seiten flach.	11 %	Schale und Steinkern glatt.	Etwas gefranst. Siphohals breit. Erster Seitenlobus das $^1/_2$-fache des Siphonallobus.	?

Vergleichung der Arten der Ph. Capitanei-Gruppe.

	Phylloceras	Wachstum der Windungen	Querschnitt	Nabel	Gehäuse-Verzierung	Suturlinie	Zahl d. Seitenloben
Unterer Dogger	*mediterraneum*, NEUM.	49-50%	Elliptisch. Seiten flach	12%	Steinkern mit 5—7 in d. Mitte gekrümmten Furchen. Wohnkammer m. zahlreichen Anschwellungen.	Siphohals breit. Erster Seitenlobus das $1^{3}/_{4}$-fache des Siphonallobus.	9
Unterer Dogger	*ultramontanum*, ZITTEL	49%	Schmal. Seiten flach	9%	Steinkern mit 4—5 in der Mitte unterbrochenen Furchen.	Siphohals breit. Erster Seitenlobus das zweifache des Siphonallobus.	7
Unterer Dogger	*trilabiatum*, PRINZ	51%	Schmal. Seiten flach	Geschlossen	Steinkern mit 3 in d. Mitte gekrümmten Furchen.	Siphohals breit. Erster Seitenlobus das $1^{1}/_{2}$-fache des Siphonallobus.	9
Unterer Dogger	*Frechi*, PRINZ	53%	Schmal. Seiten schwach gewölbt	5·6%	Steinkern m. 7 geraden, gegen d. Sipho hin schwächer werdenden Furchen, Wohnkammer mit sichelförm. Einschnürungen	Siphohals breit. Erster Seitenlobus nahezu das doppelte des Siphonallobus	9
Unterer Dogger	*Hintzei*, PRINZ	38%	Elliptisch. Seiten gewölbt	10%	Steinkern mit 7 vorwärts geneigten, bogenförmigen Furchen	Siphohals schmal. Erster Seitenlobus das $1^{1}/_{4}$-fache des Siphonallobus.	11
Unterer Dogger	*Semseyi*, PRINZ	42%	Eiförmig. Seiten gewölbt	10%	Schale glatt, mit feinen Streifen. Steinkern m. 7 nach vorne geneigten bandförm. Furchen.	Siphohals breit. Erster Seitenlobus das $1^{1}/_{2}$-fache des Siphonallobus.	9
Oberer Lias	*Nilssoni*, HÉB. mut, *altisulcata*, PRINZ	50%	Schmal. Seiten schwach gewölbt	13%	Am Steinkern 5 tiefe, fast gerade, etwas vorwärts geneigte Furchen.	Siphohals breit. Erster Seitenlobus das $1^{1}/_{2}$-fache des Siphonallobus.	9
Oberer Lias	*Nilssoni*, HÉB. mut. *mediojurassica*, PRINZ	38-39%	Eiförmig. Seiten gewölbt	3%	Am Steinkern 7—9, fast gerade, etwas vorwärts gebogene Furchen.	Siphohals breit. Erster Seitenlobus das doppelte des Siphonallobus.	9
Oberer Lias	*Emeryi*, BETT.	50%	Schmal. Seiten schwach gewölbt	15%	Am Steinkern 7, plötzlich vorgeneigte, etwas gekrümmte Furchen.	Siphohals breit. Erster Seitenlobus das $1^{1}/_{2}$-fache des Siphonallobus.	7
Oberer Lias	*Spadæ*, MENEGH.	45%	Breit, quadrat. Seiten flach	4%	Am Steinkern 7—9, bogenförmig vorw. geneigte Furchen.	Siphohals schmal. Erster Seitenlobus das $1^{1}/_{2}$-fache des Siphonallobus.	9
Oberer Lias	*Nilssoni*, HÉB.	43-45%	Eiförmig. Seiten gewölbt	7-8%	Am Steinkern 5—7, bogenförmig vorgeneigte Furchen	Siehe: Capitanei.	7
Mittl.-Lias	*Capitanei*, CAT.	43-45%	Elliptisch. Seiten gewölbt	4-5%	Am Steinkern 5—7, bogenförmig vorgeneigte Furchen.	Siphohals breit. Erster Seitenlobus das $1^{1}/_{2}$-fache des Siphonallobus.	7

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

Familie. LYTOCERATIDAE Neum. em. Zitt.

Genus. LYTOCERAS Suess.

Gruppe des Lytoceras fimbriatum Sow.

Formenreihe des L. fimbriatum Sow.

MITTLERER LIAS.

1. Lytoceras fimbriatum Sow.

1837. *Ammonites fimbriatus*, Sow. Sowerby, Mineral-Conchologie.
1885. « « « Quenstedt, Schwäb. Jura.
1893. *Lytoceras fimbriatum* « Geyer, Mittellias. Cephalop.

Sowerby bezeichnet bei Beschreibung der Art den Querschnitt der Umgänge als kreisrund. D'Orbigny teilt trotzdem unter dem Namen

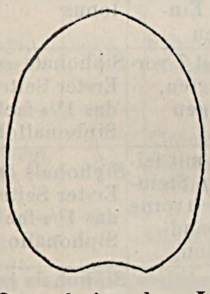


Fig. 3. Querschnitt des **Lytoceras postfimbriatum** nov. sp. (nach Orbigny).

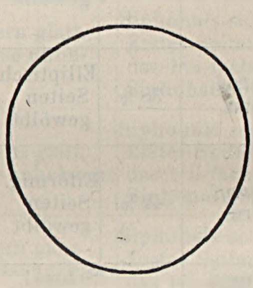


Fig. 4. Querschnitt der Windung des **Lytoceras fimbriatum** Sow. Csernye. (beim Durchmesser v. 95 mm.) Natürl. Grösse.

A. fimbriatus ein Exemplar mit, dessen Querschnitt von der Kreisform sehr stark abweicht. Ein dem letzteren ganz ähnliches Exemplar erwähnt auch Wrigth unter dem Namen *L. fimbriatus.* Quendstedt's *A. fimbriatus* stimmt mit Sowerby's Beschreibung überein, doch bezeichnet er auch Wrigth's Original als derselben Art angehörig. Geyer stellt neben diesen beiden Arten noch eine dritte, *L. Sutneri,* auf, welche mit denselben eng verknüpft ist. Sie weichen von einander in der Lobenlinie ab.

D'Orbigny's und Wrigth's *fimbriatus* einerseits, Sowerby's und Quenstedt's anderseits unterscheiden sich wesentlich von einander. Das einzige, aber gut erhaltene Exemplar von Csernye stimmt mit den letzteren überein. Der Unterschied zwischen diesen beiden Formen ist in der

ZAKŁAD GEOLOGII

Abbildung gut erkennbar. Die Umgänge der einen sind hoch, wenig umfassend, die der anderen hingegen rundlich und nicht umfassend. Nach Sowebby's Beschreibung muß die letztere als Typus des *Lyt. fimbriatum* betrachtet werden und bringe ich in Vorschlag, die erstere als *Lyt. postfimbriatum* abzutrennen. Lyt. postfimbriatum sp. nov. ist auch in Oosters «Catalogue des Céphalopodes des Alpes Suisses» abgebildet. *Lyt. postfimbriatum,* nov. sp. kommt in dem Material von Csernye nicht vor, weshalb ich mich mit demselben hier weiter nicht befasse; übrigens ist es in dem bisherigen zur Genüge charakterisirt und auch in der Literatur ziemlich bekannt.

Das erwähnte Csernyeer Exemplar von *Lyt. fimbriatum* besitzt eine durchwegs gekammerte, etwas abgeriebene, die Charaktere jedoch gut zum Ausdruck bringende Schale; der Durchmesser ist 22 mm lang, die äußere Windung 66 mm hoch und beiläufig ebenso breit. Dasselbe ist demnach etwas evoluter, wie der Typus. Auf der äußeren Windung befinden sich circa 12 Schwülste, welchen am Steinkerne Furchen entsprechen. Die Suturlinie stimmt mit den bisherigen Beschreibungen überein.

2. Lytoceras Sutneri, Geyer.

(Taf. XXXVII, Fig. 9.)

1893. *Lytoceras Sutneri,* Geyer, Mittellias Cephalop.

Das einzige Exemplar von Csernye weicht von dem Schafberger in zwei Hinsichten einigermaßen ab; namentlich sind seine Umgänge breiter und die Skulptur etwas entwickelter.

Der letzte Umgang des Schafberger Exemplars ist etwas höher, als breit, die inneren Windungen aber werden konsequent etwas schlanker. Das von Csernye gleicht hierin demselben.

Die Seitenansicht der Rippen ist bei den beiden Exemplaren sehr ähnlich; die des Csernyeer Exemplars erleiden jedoch in der Nähe des Sipho eine abermalig dichotomale Verzweigung, die auf dem vom Schafberge fehlt; wenigstens wird sie von Geyer nicht erwähnt. Dies trennt dasselbe von *Lyt. fimbriatum* noch schärfer ab.

Die Suturlinie besteht aus drei Lateralloben, deren erster um ein Drittel länger ist, wie der Siphonallobus. Die Endspitzen des zweiten Laterallobus fallen mit jenen des ersten nicht in eine Linie.

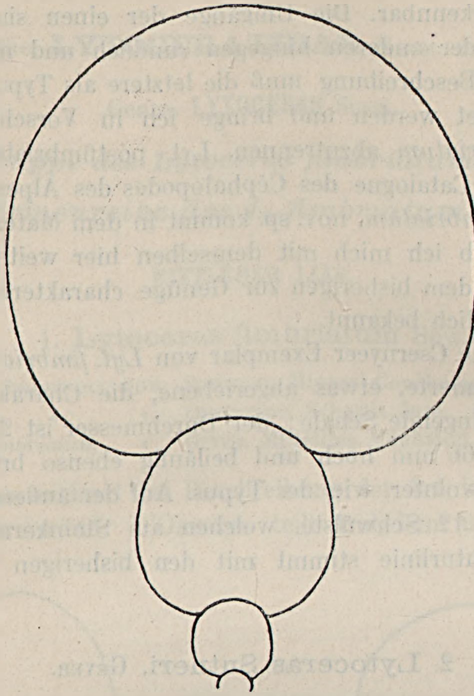


Fig. 5. Querschnitt des **Lytoceras Sutneri,** GEYER. sp. Csernye. Natürl. Grösse.

OBERER LIAS UND UNTERER DOGGER.

3. Lytoceras Francisci, OPPEL.

(Taf. XXXVII, Fig. 1., 2., 3., 6., 7.)

1880. *Lytoceras Cereris,* MGH. MENEGHINI, Lias sup.
1881. « *Francisci,* OPP. « Foss. du Medolo.
1886. « « « VACEK, S. Vigilio.

Diese Art ist sowohl im oberen Lias, wie auch im unteren Dogger ziemlich häufig. Bei Csernye wurde sie in beiden Bildungen gefunden; ich selbst sammelte ein Exemplar im dortigen Murchisonæ-Horizont. In den Sammlungen der Wiener und Budapester Universität, wie auch der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt befinden sich mehrere Stücke derselben, welche sämmtlich mit der von VACEK gegebenen Diagnose gut übereinstimmen.

Auf Tafel XXXVII. werden fünf Abbildungen der Sutur dieser Art mitgeteilt, welche einen Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Lytoceratiden liefern sollen. Dieselben wurden in fünfzehnfacher Vergrößerung

derselben Windung entnommen. Der erste Laterallobus nimmt hier bereits die allgemeine trapezoidische Form an. Bei den Antisiphonalloben läßt sich ein auffallenderer Unterschied erkennen. Von den kreuzförmigen beiden Seitenästen der ausgebildeten Suturlinie ist in diesem Stadium noch keine Spur vorhanden; dieselben gelangen also erst später zur Ausbildung.

4. Lytoceras Francisci Oppel, nov. mut. compressa, Hantken.

(Taf. XIII, Fig. 2*a*, *b*. und Taf. XXXVII, Fig. 8.)

1856. *Ammonites fimbriatus*, Sow. Hauer, Lias-Cephalop.

Hauer faßte unter dem Namen *A. fimbriatus* zwei Lytocerasformen zusammen, welche durch Oppel, Meneghini und Vacek vom *Lyt. fimbriatum* unter dem Namen *Lyt. Francisci* getrennt wurden (Meneghini zog seinen *Lyt. Cereris* nachträglich ein). Hantken bezeichnete in seinen Aufzeichnungen über die Doggerammoniten von Csernye einen mit Hauers *fimbriatus* übereinstimmenden Lytoceras, der eine hohe Mündung besitzt, als *Lyt. compressum* nov. sp.

Der Unterschied zwischen *Lyt. Francisci*, Opp. und *Lyt. compressum*, Hantken besteht in dem Wachstum der Umgänge. *Compressum* ist seinem Namen entsprechend von schmälerer und höherer Gestalt; der Unterschied ist aber dennoch nicht so groß, daß ich diese Form, Hantken folgend, als besondere Art betrachten könnte.

Lyt. Francisci Oppel, mut. *compressa*, Hantken ist involuter, wie der Typus. Das auf Taf. XIII. abgebildete Exemplar weicht auch hierin, wie überhaupt im allgemeinen weniger vom Typus ab und bildet einen Übergang zu demselben. Viel charakteristischer ist ein zweites, in der Universitätssammlung zu Budapest befindliches Exemplar, auf welches auch die hier mitgeteilte Beschreibung basiert ist. Die Nabelweite desselben beträgt bei einem Durchmesser von 96 mm: 34, die Höhe des Umganges an derselben Stelle 41 mm, die Breite 26 mm. Die Umgänge berühren einander kaum; die längliche Konkavität der Antisiphonalseite ist demnach, als Abdruck der inneren Windung, schwach. Die Suturlinie stimmt mit der des Typus überein und weicht von demselben nur dadurch ab, daß sie die Nabelkante in der unmittelbaren Nähe der Antisiphonallinie schneidet.

Formenreihe des Lytoceras Phillipsi, Sow.

UNTERER DOGGER.

8. Lytoceras rubescens, Dum.

1886. *Lytoceras rubescens,* Dum. Vacek. S. Vigilio.

Die Exemplare von Csernye weichen von jenen aus S. Vigilio in nichts ab. Einem derselben blieb die Wohnkammer zum Teile erhalten, welche $^{3}/_{5}$ des Umganges entspricht und stellenweise mit Einschnürungen und überdies mit Querstreifen versehen ist.

5. Lytoceras rasile, Vacek.

(Taf. XIII, Fig. 1.)

1886. *Lytoceras rasile,* Vacek, S. Vigilio.

Die Lytocerasfauna von Csernye ist der von S. Vigilio sehr ähnlich. *Lytoceras rasile* kommt auch im Graben Tűzkövesárok in großer Anzahl, obzwar meist in etwas abweichender Form, vor. Der Querschnitt des typischen *Lyt. rasile* ist mehr oder weniger kreisrund, eher an der Höhe, als an der Breite verlierend.

Hantken erwähnt denselben in seinen Aufzeichnungen als *Lytoceras aequilobatum* nov. sp., an anderer Stelle wieder bezeichnet er einzelne Exemplare als *Lyt. rasile* Vacek. Es ist nicht unmöglich, daß die erstere Bezeichnung aus der Zeit vor dem Erscheinen der Arbeit Vaceks stammt, die letzteren aber bereits neuere Bestimmungen auf Grund von Vaceks S. Vigilio sind. Nach Hantken ist diese Art dem «*Ammonites lineatus,* v. Buch aus dem Schleitheimer Jurensis-Mergel» ähnlich, von welcher sie sich nur durch ihren längeren Siphonallobus unterscheidet.

Die Csernyeer Vertreter dieser Art weichen vom Typus durch die größere Breite ihrer Umgänge ab, die sich außerdem auch mehr umfassen.

6. Lytoceras rasile, Vacek. nov. var. humilisimilis.

Der größere Teil des *Lyt. rasile* weicht durch die stärkere Entwicklung des oben erwähnten Unterschiedes vom Typus so sehr ab, daß es angezeigt erschien, diese Formen als geographische Varietät abzutrennen. Der annähernd kreisförmige Querschnitt des Typus geht hier in einen elliptischen über, so daß die Breite der Windung um 30—32% die Höhe übertrifft. Zwei Exemplare dieser Varietät stammen aus dem oberen Lias, die übrigen aus dem unteren Dogger.

7. Lytoceras amplum, Oppel.

(Taf. X.)

1862. *Ammonites amplus,* Oppel, Pal. Beitr. II.
1886. *Lytoceras* nov. sp. indet., Vacek, S. Vigilio.
1887. *Ammonites lineatus ferratus,* Quenstedt, Schwäb. Ammon.

Die Originale Oppels waren ziemlich defekt, wie dies auf p. 145 seines Werkes erwähnt ist. Nach der Beschreibung befinden sich auf denselben keine Einschnürungen. Vacek beschreibt von S. Vigilio eine ganz ähnliche Form, die er aber auf Grund ihrer an *Lytoceras rasile* erinnernden Einschnürungen abtrennt. Die Exemplare von Csernye sind den Oppelschen vollkommen ähnlich und weisen gleichfalls keine Einschnürungen auf. *Lyt. amplum* kommt hier in Gesellschaft von *Lytocer. rasile* und der var. *humilisimilis* vor und kann aus der grossen Ähnlichkeit mit diesen letzteren geschlossen werden, daß dasselbe gleichfalls Einschnürungen besitzen muß, die aber hier verwaschen wurden.

Der Diagnose Vaceks von *Lyt. amplum* ist nichts beizufügen, es muß bloß Quenstedts *Lytoceras lineatum* als eine Form erwähnt werden, die ihrem Habitus nach dem *Lyt. amplum* täuschend ähnlich ist. Auch die Suturlinien stimmen in den Hauptzügen überein. Diese Art kann als Vorgänger von *Lyt. amplum* betrachtet werden.

Formenreihe des Lytoceras jurense, Zitt.

OBERER LIAS.

9. Lytoceras sepositum, Menegh.

(Taf. XXXI, Fig. 2.)

1881. *Lytoceras sepositum,* Meneghini, Lias sup.

Aus dem oberen Lias von Csernye gingen zwei Exemplare hervor, das eine mit vollständiger Wohnkammer und Mündung, das andere ohne dieselben, welche von dem lombardischen *Lyt. sepositum* in nichts abweichen. Der Durchmesser des ersteren ist 36 mm, die letzte Windung 11·5 mm hoch und 13·5 mm breit. Auf einen Umstand muß aber doch aufmerksam gemacht werden. Die Abbildung Meneghini's läßt die Wohnkammer dieser Art fein gestreift und gleichmäßig, ohne Wülste erscheinen. Bei dem Exemplare von Csernye ist ungefähr in der Mitte der Wohnkammer ein schwacher radialer Wulst sichtbar, obzwar der unter-

suchte Steinkern nicht gut genug erhalten ist, um denselben sicher konstatieren zu können. Es ist nämlich nicht unmöglich, daß dies nur das Resultat eines Druckes ist. Dieser Wulst ist auf der Abbildung etwas übertrieben.

Eine andere, eventuell gleichfalls mit dem Erhaltungszustande des Exemplars zusammenhängende Erscheinung besteht darin, daß die Wohnkammer bei der ersten Scheidewand plötzlich dicker wird. Es hat den Anschein, als wäre das Ende der Wohnkammer bedeutend breiter und höher, als die erste Sutur.

10. Lytoceras Forojuliense, Menegh.

(Taf. XXXVII, Fig. 4.)

1880. *Lytoceras Forojuliense*, Menegh. Taramelli, Lias n. prov. Venete.

Die Beschreibung dieser Art ist in dem notwendigen Maße weder bei Meneghini,* noch bei Taramelli zu finden. Letzterer erwähnt dieselbe bloß in einigen Zeilen und bemerkt, daß ihre flache, schlanke Form an *Lyt. altum* erinnert. Das einzige gut erhaltene Exemplar von Taramelli besitzt — nach dem Autor — einen Durchmesser von 120 mm; die Breite bildet 27%, die Höhe 35%, die Nabelweite aber 36% desselben. Nach der Abbildung jedoch ist bei einem Durchmesser von gleichfalls 120 mm, die Höhe des größten Umganges 50 mm, was *42*%, die Nabelweite 42 mm, was *33*% entspricht. Nehmen wir aber Fig. 2 auf Taf. V. als Grundlage, so beträgt die Höhe des letzten Umganges nach der ergänzten Abbildung 50% des Durchmessers, oder nicht die ganze Höhe, sondern bloß die Entfernung der beiden Sipho betrachtet, noch immer 47%. Die Breite der Windung entspricht der Beschreibung Taramelli's. Außer diesen genauen Daten bemerkt Taramelli nur noch, daß diese Form an *Lyt. altum* erinnert. Die schlechte Abbildung gibt gleichfalls keinen weiteren Aufschluß, die Suturlinie aber wird vom Verfasser gar nicht erwähnt. Die ausnahmsweise Form läßt es trotzdem als wahrscheinlich erscheinen, daß der hier beschriebene Csernyeer Lytoceras mit derselben einer Art angehört.

Nach der Abbildung Taramelli's fallen die Windungen dieser Art beim Nabel mit steilen Wänden gegen die darunter befindlichen Umgänge ab, die sie umfassen; während die Windungen des Exemplars von Csernye bloß auf einander liegen, einander aber nicht umfassen. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß Fig. 1 auf Taf. V. fehlerhaft ist, da die Nabelpartie von Fig. 2 jener der Csernyeer Form vollkommen ähnlich ist. Der zweite

* Meneghini bezeichnete nur im Manuskript diese Art.

Unterschied bestände darin, daß *Lyt. Forojuliense* nach TARAMELLI auf den äußeren Windungen bei dem Sipho scharf wird, während das Exemplar von Csernye immer gewölbt bleibt. Ich glaube jedoch, daß hier in der Konstruktion der Ergänzung von Seiten TARAMELLI's ein Fehler unterlaufen war, da es nicht wahrscheinlich ist, daß sich die Schale auf einem einzigen Umgange so sehr verändert hätte, wie dies TARAMELLI zum Ausdruck bringt. Am Anfang der Windung ist die Siphonalseite, nach der Abbildung, noch ganz gewölbt, ganz so, wie bei *Lyt. Forojuliense* von Csernye.

Fig. 6. Querschnitt des **Lyt. Forojuliense**, MENEGH. sp. Csernye. Natürl. Grösse.

(Die dicken Linien bezeichnen den Erhaltungszustand des Exemplares, die dünnen die wahre Form.)

Die Dimensionen des Csernyeer Exemplars sind bei einem Durchmesser von 118 mm die folgenden: Höhe des letzten Umganges zwischen den Sipho's 45 mm (=38%), vollständige Höhe 52 mm (=44%), Breite 31 mm (=26%). Es ist also im ganzen gedrungener, was seinem jugendlicheren Alter zugeschrieben werden kann.

Die Schale ist nach TARAMELLI's Abbildung glatt und mit ziemlich breiten Radialstreifen versehen; der Steinkern dem entsprechend vollkommen glatt. Die Suturlinie besteht aus vier Lateralloben, worunter einer bereits auf den Nabelrand fällt. Bemerkenswert ist die gezähnte, schmale Lappenform des Antisiphonallobus, der von den übrigen Lytoceras-Arten abweichend, keine Kreuzform besitzt.

GEYER's im mittleren Lias des Schafberges gesammelter *Lyt. ovimontanum* ist — wie dies auch GEYER erwähnt — dem *Lyt. Forojuliense* sehr ähnlich. Derselbe basierte die Unterscheidung hauptsächlich auf die Nabelkante, welche die eine Abbildung TARAMELLI's erkennen läßt, doch

bleibt *Lyt. ovimontanum* auch davon abgesehen eine gute Art. Die letztere besitzt nämlich gewölbtere Seiten, niedrigere Umgänge und eine andere Skulptur; die von Csernye weicht überdies auch durch die Suturlinie ab. Der glatte Steinkern und die Suturlinie unterscheidet *Lyt. Forojuliense* auch von den übrigen konvergenten Formen, wie von *Lyt. velifer*, Menegh., *Lyt. ophioneum*, Ben. etc.

UNTERER DOGGER.

11. Lytoceras ophioneum, Benecke.

1886. *Ammonites ophioneum*, Ben. Beneke, Trias u. Jura.
1886. *Lytoceras* « Vacek, S. Vigilio.

Drei etwas abgeriebene Steinkerne der Fauna von Csernye gehören dieser Art an.

12. Lytoceras, sp.

In der Sammlung der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt befindet sich das Bruchstück eines Lytoceras von seltener Größe, welches aus dem gekammerten Umgang besteht. Die Höhe des Umganges ist hier 190 mm, so daß der Querschnitt des Gehäuses auf zumindest $^3/_4$ m angesetzt werden kann. Sein schlechter Zustand läßt eine nähere Bestimmung nicht zu.

Gruppe des Lyt. articulatum, Sow.

OBERER LIAS.

13. Lytoceras humile, nov. sp.

(Taf. XXXI, Fig. 1. und Taf. XXXVII, Fig. 5.)

Diese Art ist durch den abgeplatteten Querschnitt gut charakterisiert. Den vorwärts geneigten Wülsten des Steinkernes nach steht sie den articulatus-Formen am nächsten, weicht aber auch von diesen ziemlich ab. Eine Neigung zur Knotenbildung kann bei ihr nicht beobachtet werden.

Die Höhe des äußeren Umganges bildet bloß 53—55% der Breite und erreicht bei den inneren Umgängen 60—65%. In dieser Hinsicht nähert sich ihr am meisten *Lyt. rasile*, Vacek, var. *humilisimilis*, Prinz, obzwar sie noch bedeutend flacher ist, wie die letztere. Die Seiten sind gleichmäßig gewölbt, so daß die größte Breite auf die Mitte des Umganges

fällt, wodurch diese Art z. B. leicht von *Ph. amplum* zu unterscheiden ist. Einige Ähnlichkeit weist auch *L. sublineatum*, Oppel auf, dieser aber ist infolge seiner Einschnürungen in eine andere Formenreihe zu stellen.

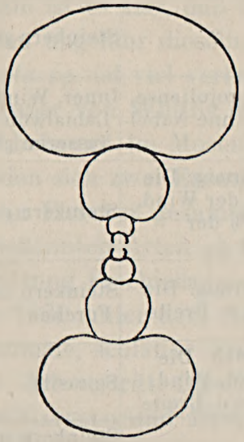


Fig. 7. Querschnitt des **Lytoceras humile,** nov. sp. Csernye. Natürl. Grösse.

Familie: **AEGOCERATIDAE,** Neum. em. Zittel.

Subfam.: ARIETITINAE, Zittel.

Subgenus: FRECHIELLA, Prinz.

Mit der Systematik des Subgenus befaßte ich mich in meiner unlängst erschienenen Arbeit eingehender. (N. Jahrb. f. Min. u. Geol. Jg. 1904. Bd. I.)

Seit dem Erscheinen meiner «Rückschlagsformen» erhielt ich neueres Material aus München, Halle und Tübingen und muß mich hier auch mit einigen Bemerkungen der neuen und alten Literatur befassen.

G. Stolley beschreibt in dem am 18. Januar 1904 erschienenen Hefte des «Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig» XIV. 1903—1904 unter dem Titel: «Über eine neue Ammoniten-Gattung aus dem oberen alpinen und mitteleuropäischen Lias» die Frechiella — nachdem ihm meine drei Tage vorher (am 15. Januar) erschienene Arbeit noch nicht bekannt war — als eine neue Gattung. Die Systematik der Frechiella berührt Stolley blos mit einigen Worten: «Die Ausbildung der Externseite weist mit Bestimmtheit auf die Arietiden auch nach ihm hin, die Sutur auf die arietinen Harpoceren». Seiner Ansicht

Vergleichende Tabelle d. Familie d. Lytoceratidæ.

	Lytoceras	Wachstum der Windungen	Durchschnitt	Sculptur	Sutur	Zahl d. Seitenloben
Unterer Dogger	sp. ind.	?	?	Steinkern glatt (?)	I. Laterallobus $1^{1}/_{2}$-mal so lang als d. Siphonallobus	2
Unterer Dogger	*ophioneum* Benecke.	42-44 : 100	Wie Forojuliense, aber ohne Nabelkante	Inner. Wind. mit Labialwülsten, die äusseren glatt.	I. Laterallobus $1^{1}/_{2}$-mal so lang als d. Siphonallobus	4
Unterer Dogger	*amplum* Oppel.	40:100	Herzförmig. Die Höhe der Wind. = 72% der Breite	Steinkern glatt.	I. Laterallobus $1^{1}/_{3}$-mal so lang als d. Siphonallobus	2
Unterer Dogger	*rubescens* Dum.	44:100	Herzförmig. Die Höhe = Breite	Steinkern mit Furchen	I. Laterallobus, nur mit etwas länger als d. Siph.-lob.	2
Unt. Dogger u. Oberer Lias	*rasile* Vacek. Var. *humiliformis* Prinz.	48:100	Elliptisch. Die Höhe d. Wind. = 78% d. Breite	S : rasile	S : rasile.	2
Unt. Dogger u. Oberer Lias	*rasile* Vacek.	46:100	Kreisförmig.	Steinkern mit schwache Furchen	I. Laterallobus gerade so lang als d. Siphonallobus	2
Unt. Dogger u. Oberer Lias	*Francisci* Oppel, mut. *compressa* Hantk. et Prinz.	30:100	Elliptisch. Breite d. Wind. = 64% d. Höhe	Steinkern glatt.	S : Francisci.	2
Unt. Dogger u. Oberer Lias	*Francisci* Opp.	29-30 : 100	Elliptisch. Breite d. Wind. = 78% d. Höhe	Steinkern glatt.	Stark zerschlitzt. I. Laterallobus $1^{1}/_{2}$-mal so lang als d. Siphonallobus	2
Oberer Lias	*humile* Prinz.	50:100	Breit zusammengedrückt. Höhe d. Wind. = 53-55% der Breite	Steinkern mit bogenförmigen Wülsten	I. Laterallobus nur mit etwas länger d. Siph.-lob.	3
Oberer Lias	*Forojuliense* Menegh.	36:100	Schmal. Flanken flach. Mit stark ausgeprägten Nabelrand	Steinkern glatt.	I. Laterallobus mit etwas länger als d. Siph.-lob. Antisiphonalloba *nicht* kreuzförmig	4 Internlob: 2
Oberer Lias	*sepositum* Menegh.	49:100	Kreisförmig.	Bei d. Mundöffnung eine tiefe Einschnürung. Wohnkammer gestreift. Gekammer. Teil glatt.	I. Laterallobus $1^{1}/_{2}$-mal so lang als d. Siphonallobus	2
Mittlerer Lias	*Sutneri* Geyer.	40:100	Kreisförmig.	Rippen radial, schwach gekrümmt, dichotomierend. Ohne Labialwülste.	Wenig gegliedert. I. Laterallobus $1^{1}/_{3}$-mal so lang als d. Siphonallobus	3
Mittlerer Lias	*fimbriatum* Sow.	42:100	Kreisförmig.	Rippen radial, fast gerade. Mit Labialwülsten.	I. Laterallobus $1^{1}/_{3}$-mal so lang als d. Siphonallobus.	2

nach stammt Frechiella wahrscheinlich gerade so von Arietites ab, wie Harpoceras Über den Gang der Entwicklung, welche zur Erreichung der von Arietites völlig abweichenden, involuten Form der Frechiella notwendig war, macht Stolley keine Erwähnung.

Aus dem obigen Zitate ist es klar, daß die systematische Einteilung von Stolley mit der meinen ungefähr dieselbe ist.

Frechiella subcarinata sp. ist viel verbreiteter, als ich bei Beschreibung derselben glaubte. Außer von Whitby ist sie von mehreren Punkten Deutschlands und Italiens bekannt. Im Museum der kgl. ung. geologischen Anstalt zu Budapest befinden sich zwei Exemplare von Piszke, Berg Pisznicze, welche dort 1879 von Hantken gesammelt wurden. Diese letzteren weichen von den bisher bekannten Arten ab und bilden somit bereits die fünfte Species der Untergattung Frechiella.

Taramelli beschrieb 1880 unter dem Namen *Harpoceras subcarinatum,* Y. et Bird eine schmale, schlanke Frechiella, die wahrscheinlich gleichfalls eine besondere Art vertritt. Dieselbe stammt von Erto (Venezianische Alpen). Auch bei Catullo und Meneghini begegnen wir diesem Subgenus.

Überall — sowohl im mediterranen, als auch im mitteleuropäischen Jura — beschränkt sich Frechiella auf den oberen Lias. Infolge dessen gelangt Stolley zu der Überzeugung, daß Frechiella ein ausgezeichnetes Leitfossil abgibt.

Unter den zahlreichen kurzlebigen Gattungen von Hyatt befand sich auch eine *Pelecoceras* benannte. Haug schreibt in einer Fußnote seiner «Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras» folgendes: «Die Gattung *Pelecoceras* schließe ich von vorneherein aus dem Complex der Harpoceratiden aus, da die ihr angehörenden *Amm. sternalis,** d'Orb. und *subcarinatus*, Young (also Frechiella) viel mehr mit den Amaltheen Verwandtschaft haben, als mit der uns beschäftigenden Abteilung.» Zittel brachte Pelecoceras mit Haugia, also mit einer Formenreihe des Hammatoceras in Verbindung. Gleichfalls bei Zittel stoßen wir unter den Subgenera von Harpoceras auf den Namen *Poecilomorphus*, Bukm., dessen Vertreter *A. subcarinatus*, Phill. und *A. cycloides*, d'Orb. wären. Haug stellte die Species *cycloides* in das Genus *Hildoceras* ein.

Mit den hier aufgezählten Arten: sternalis, subcarinatus und cycloides hatte sich aber weder Zittel, noch Bukman, Wright, Haug oder Pompeckj eingehender befaßt. Ich hielt *A. cycloides* für eine stark differenzierte Form von *Tmaegoceras*, Hyatt. em. Pomp., *A. sternalis* aber für

* Paroniceras. S. Fr.

den Vertreter eines der Subgenera (Paroniceras) von *Cymbites* (Neues Jahrbuch f. Miner. 1904, p. 36).

Stolley benannte seine beiden neuen Arten von Frechiella *A. kammerkarensis* und *A. brunsvicensis*. *A. kammerkarensis* wäre mit Oppel's von Kammerkahr stammendem Originale identisch. Das als *Frechiella kammerkarensis* bezeichnete Exemplar ist mir nicht vorgelegen; zwischen *Frechiella curvata*, Prinz und dem Originale Oppel's aber besteht ein großer Unterschied in der evoluteren Form des letzteren. Die Suturlinien hingegen sind sehr ähnlich. Oppel führt an derselben Stelle auch eine von Whithy stammende *Frechiella subcarinata* an, die mit Young und Bird's Original identisch wäre. Dank der Freundlichkeit Prof. Pompeckj's konnte ich dieses Exemplar näher untersuchen; hiernach ist dasselbe der von mir als *Frechiella subcarinata*, Y. u. B. var. *truncata*, Münster beschriebenen Form sehr ähnlich. In der Sutur zeigt sich nur insoferne eine Abweichung, daß die Loben der Oppel'schen Art reichlicher gezähnt sind und der zweite Laterallobus etwas stärker entwickelt ist. Zur Entscheidung der Frage, welche Form die typische und welche die Varietät ist, wäre die Untersuchung des Originals von Young und Bird notwendig.

OBERER LIAS.

1. Frechiella curvata, Prinz.

(Taf. XXXVII, Fig. 18.)

1904. *Frechiella curvata*, Prinz. Über Rückschlagsformen.

Die einfachste und beschränkteste Art des Genus Frechiella ist *F. curvata*, von welcher blos ein einziger Steinkern aus Csernye bekannt ist. Von den übrigen Arten der Frechiella unterscheidet sie sich durch ihre einfachere Suturlinie und involutere Form. Die Umgänge sind mehr breit, als hoch, ihre Seiten gewölbt. Die Windungen nehmen rasch zu. Die Suturlinie besteht vom Sipho bis zum Nabel aus zwei Bögen, welche Sätteln entsprechen. Der Siphonallobus ist fein gezähnt, die Lateralloben mit einigen größeren Zähnen versehen. Es zeigen sich die Spuren eines Auxiliarlobus.

Dimensionen:

Durchmesser	43 mm.
Höhe des letzten Umganges	21 «
Breite « « «	21·5 «
Nabelweite	6 «

Subfam.: POLYMORPHINAE, Haug.

Genus: DUMORTIERIA, Haug.

UNTERER DOGGER.

1. Dumortieria Dumortieri, Thioll.

(Taf. V, Fig. 3. und Taf. XXXI, Fig. 3.)

1874. *Ammonites Dumortieri,* Thioll. Dumortier. Dép. Jurass.
1885. *Harpoceras (Dumortieria) Dumortieri,* Thioll. Haug. Harpoceras.
1886. *Simoceras Dumortieri,* Thioll. Vacek. S. Vigilio.
1887. *Ammonites (Harpoceras) Dumortieri,* Thioll. Denckmann. Dörnten.
1887. *Dumortieria (Catulloceras) Dumortieri,* Thioll. Haug. Polymorphidæ.
1892. *Catulloceras Dumortieri,* Thioll. Buckmann. Inf. Oolith.

Hantken hat ein Exemplar dieser Species — wie es scheint, noch vor dem Erscheinen der zitierten Arbeit Dumortier's — als *Ammonites pannonicus,* nov. sp. bezeichnet. Dasselbe Exemplar ließ er auch abbilden (Taf. V, Fig. 3); da aber die Versteinerung nicht gut präparirt war, sind auf der Abbildung die charakteristischsten Eigentümlichkeiten verwaschen oder überhaupt nicht sichtbar. Bei dem Präparieren der ganz vom Gesteine bedeckten anderen Seite ging die Wohnkammer vollkommen unverletzt hervor und wurde diese Seite auf Taf. XXXI. abgebildet. Die Länge der Wohnkammer beträgt $^2/_3$ der Schlußwindung.

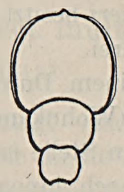


Fig. 8. Querschnitt der **Dumortieria Dumortieri** Thioll. sp. Csernye. Natürl. Grösse.

Die Umgänge nehmen langsam zu und sind cylindrisch; der Durchschnitt der inneren Windungen ist mehr viereckig. Die Mündung ist 25 mm, der darunter folgende Umgang 16 mm. hoch. Nabelweite bei einem Durchmesser von 85 mm : 42 mm. Auf dem Steinkerne befinden sich, dicht an einander gereiht, kräftige Rippen, die an den Seiten in gerader Linie verlaufen, in der Nähe des Sipho aber plötzlich sichelförmig gebogen sind. Stellenweise bemerken wir am Steinkerne charakteristische Einschnürungen; so auf dem letzten Umgange fünf solcher. Hinter der Mündung ist die Einschnürung tief und breit. Die Suturlinie besteht aus vier Lateralloben und ist sehr einfach. Der Kiel ist schwach.

Die Exemplare von Csernye stimmen sowohl mit Dumortier's, als

auch VACEK's und BUCKMAN's Abbildungen gut überein. Auf der Abbildung von HAUG sind die erwähnten Einschnürungen schwächer und der Querschnitt des letzten Umganges mehr viereckig.

2. Dumortieria insignisimilis, BRAUNS.

(Taf. V, Fig. 2. Taf. XXX, Fig. 3.)

1867. *Ammonites insignisimilis,* BRAUNS, Hilsmulde.
1892. *Catulloceras insignisimile,* BRAUS. BUCKMAN, Inf. Oolith.

BRAUNS und BUCKMAN war bloß je ein Fragment dieser Art bekannt und bereitete schon deren Bestimmung große Schwierigkeiten, um so mehr aber die Gründung einer Art auf dieser Basis. HANTKEN sammelte in Csernye etwas besser erhaltene Exemplare, ich selbst fand ein ziemlich vollkommenes. Diese Species ist der *D. Dumortieri,* THIOLL. ziemlich ähnlich und ist ein Bruchstück der ersteren von der letzteren kaum zu unterscheiden. *Dumortieria insignisimilis,* BRAUNS besitzt keine Einschnürungen, was sich aber nur auf einem unbeschädigten Umgange konstatieren läßt. Hauptsächlich aber unterscheidet sie sich in der Suturlinie. *D. Dumortieri* besitzt vier Lateralloben, *D. insignisimilis* hingegen deren höchstens drei.

Bei einem Durchmesser von 52 mm beträgt die Höhe des letzten Umganges (Wohnkammer) 15 mm, die des darunter befindlichen 9 mm An derselben Stelle ist die Nabelweite 27 mm. Die Umgänge sind außen breiter als hoch, innen hingegen höher. Demnach ist auch die Wachstumstendenz eine andere, wie bei *D. Dumortieri.*

In HAUG's Monographie wird diese Species nicht erwähnt. Dieselbe gehört in den Formenkreis von *Harp.* (Dumortieria) *Dumortieri,* HAUG als deren zweites Glied. GEYER's «*D. Haugi* sp.» ist der *D. insignisimilis* sehr ähnlich und dürfte die letzte ein direkter Abkömmling der ersteren sein.

3. Dumortieria evolutissima, nov. sp.

(Taf. XXX, Fig. 1. und Taf. XXXVIII, Fig. 10.)

ZITTEL beschrieb aus dem mittleren Lias der Apenninen *Dumortieria Vernosae* sp., HAUG von ebendort aus dem oberen Lias *D. Zitteli* sp. Von der ersteren sind blos zwei, von der letzteren ein mangelhaftes Exemplar vorhanden; doch kann trotzdem nachgewiesen werden, daß *D. Zitteli* unmittelbar von *D. Vernosae* abstammt. Diesen schließt sich aus dem unteren Dogger von Csernye ein Species an, welche mit *D. Zitteli* in sehr engem Verwandtschaftsverhältnisse steht, sich aber durch ihre noch evolutere Form und die dichter stehenden Rippen unterscheidet.

Dumortieria evolutissima, nov. sp. ist flach tellerförmig; ihre Schale wenigstens neunmal gewunden. Die inneren Umgänge cylindrisch, die äußeren sich dem viereckigen Querschnitte allmählich nähernd und höher werdend. Die Windungen umfassen einander nicht. Die Nabelweite bildet 69% des 121 mm langen Durchmessers. Die Höhe der inneren Windung circa 71% der äußeren. Die Breite des Umganges am inneren Ende der Wohnkammer 85% der Höhe. Die Suturlinie besteht aus einem herrschenden Laterallobus. Der Siphonallobus ist nur halb so lang und wird von geteilten, breiten Sätteln gebildet. Der erste Seitenlobus besteht aus einem kurzen Stamm und drei kräftigen Äste. Der Internsattel ist höher als der Externsattel. Hierauf folgt ein einfacher Auxiliarlobus und schließlich bei der Nabelkante ein Nabellobus mit, dem Sipho zugekehrter Spitze. Die Rippen sind stark, dick, ziemlich dicht an einander gereiht und in schwachem Bogen nach vorne neigend. Ihre Zahl kann auf dem letzten, gekammerten Umgange mit 60 angesetzt werden. Die Rippen werden stellenweise von tiefen Einschnürungen unterbrochen, deren sich in der Regel drei auf einer Windung befinden. Der Kiel ist schwach.

4. Dumortieria evolutissima nov. sp., nov. mut. multicostata.

(Taf. XXX, Fig. 2. und Taf. XXXVIII, Fig. 11.)

Diese Mutation weicht — wie bereits ihr Name zeigt — hauptsächlich in der größeren Zahl der Rippen vom Typus ab. Die dichte Anordnung der Rippen ist aber bloß auf den gekammerten Teil beschränkt, die Wohnkammer jedoch bereits vollkommen der des Typus ähnlich. Auch die Suturlinie stimmt mit jener des Typus überein, nur läßt sie einen höheren Entwicklungsgrad erkennen und ist zerschlitzter. Dies läßt die Annahme, daß diese Form durch unmittelbare Abstammung vom Typus entstanden ist, als wahrscheinlich erscheinen.

OBERER LIAS.

5. Dumortieria Levesquei, d'Orb.

(Taf. XXIV, Fig. 1*a*, *b*.)

1842.	*Ammonites Levesquei,*	Orbigny. Pal. Franc.
1874.	« *undulatus,*	Dumortier. Dép. jurass.
1881.	« *Levesquei,* Orb.	Meneghini. Lias sup.
1885.	*Harpoceras (Dumortieria) Levesquei,* Orb.	Haug. Harpoceras.
1885.	*Ammonites falcofila,*	Quenstedt. Schwäb. Ammon.
1887.	*Dumortieria Levesquei,* Orb.	Haug. Polymorphidæ.

Das einzige dieser Art angehörige, leidlich erhaltene Exemplar entspricht der HAUG'schen Beschreibung ziemlich gut. Von D'ORBIGNYS Abbildung weicht es nur insoferne ab, daß die Rippen etwas dichter an einander gereiht sind. Die Beschreibung der Art dürfte hier wohl überflüssig und bloß auf HAUGS ausgezeichnete Beschreibung verwiesen sein.

Die Bestimmung der Art stammt von HANTKEN.

Genus: **HAMMATOCERAS**, HYATT em. PRINZ.

ZITTEL schreibt in seinem «Handbuche»: «Die Gattung Hammatoceras zeigt ein eigenthümliches Gemisch von Merkmalen, wodurch ihre systematische Eintheilung ungemein schwierig wird.» Unter dem Namen Hammatoceras figurierten bisher zwei große Gruppen; die eine umfaßte die Subgenera *Haugia* und *Sonninia* und den Typus, die andere wurde von GEMELLARO als Subgenus *Erycites* unterschieden. Mit diesen beiden verschiedenen Gruppen hat sich VACEK eingehender befaßt und ihre Verwandtschaft mit Harpoceras einerseits und Stephanoceras anderseits nachgewiesen. VACEK begnügte sich damit, die bisherigen Ansichten einer abfälligen Kritik zu unterziehen, ohne eine eigene Anschauung zu äußern. HAUG stellte etwas früher die in Rede stehenden Gattungen unter dem Namen Hammatoceras in die Familie der Harpoceratidæ. Was VACEK 1886 über die Verwandtschaft mit dieser sagte, finden wir alles auch schon bei HAUG.

ZITTEL reihte — seiner obigen Ansicht entsprechend vorgehend — Hammatoceras im älteren Sinne als Subfamilie in die Familie der Aegoceratidæ ein. Von diesen stammt Hamm. nach ZITTEL's Anschauung ab.

Zu der Gruppe Hammatoceras rechne ich *A. insigne*, *A. variabile* und *A. Sowerbyi*, und zu der Gruppe Erycites *A. gonionotus* und *A. fallax*. Die beiden Gattungen sind von einander nach Ansicht der meisten Autoren scharf unterscheidbar. Die Gruppe des H. insigne zeigt eine enge Verwandtschaft mit den Harpoceren, die Gruppe des E. fallax hingegen mit den Stephanoceren. Die Wohnkammer der ersteren besitzt $^2/_3$ Länge eines ganzen Umganges, während sie bei Erycites circa $^4/_5$ des ganzen Umganges umfaßt, also einem ganzen Umgange nahekommt. Betreffs der weiteren Unterschiede vergleiche das bei der Gattung Erycites gesagte.

Die zahlreichen an die Aegoceren und Harpoceren erinnernden Merkmale von Hammatoceras erklären sich aus der gemeinsamen Abstammung. Jedenfalls ist das Vorgehen von BUKMANN und WRIGHT — wenigstens zum Teil — gerechtfertigt, wenn sie auf Grund dieser großen Menge verwandtschaftlicher Charaktere die Aegoceratidæ und Harpoceratidæ in eine Familie vereinigen.

OBERER LIAS.

1. Hammatoceras cf. variabile, D'Orb.

1844.	*Ammonites variabilis,*	d'Orbigny,	Terr. jurass.
1874.	« «	«	Dumortier, Dép. jurass.
1878.	*Harpoceras* aff. *variabile,*	«	Gottschee, Cordillere.
1880.	« «	«	Taramelli, Alp. Venete.
1881.	« «	«	Meneghini, Lias sup.
1885.	*Hammatoceras* «	«	Haug, Harpoceras.
1885.	*Ammonites variabilis,*	«	Quenstedt, Schwäb. Ammon.
1886.	*Harpoceras variabile*	«	Wright, Lias Ammon.
1887.	*Hammatoceras* cfr. «	«	Denckmann, Dörnten.

Die Viertelwindung eines Steinkernes von circa 35 mm. Durchmesser weist mit *Hammatoceras variabile* die größte Ähnlichkeit auf. Der Querschnitt des Umganges stimmt mit d'Orbigny's Abbildung überein. Auch die Rippen sind ebenso gestaltet, nur die Knoten nicht so scharf. Die Suturlinie ist, da das Exemplar stark abgerieben ist, nicht erkennbar. Dimensionen: Höhe des Umganges 17 mm., Breite 11 mm., Nabelweite circa 10 mm.

Fig. 9. Querschnitt des **Hammatoceras cf. variabile,** Orb. sp. Natürl. Grösse.

2. Hammatoceras insigne, Schübl.

1864.	*Ammonites insignis,*	Schübl.	Seebach, Hannover.
1874.	« «	«	Dumortier, Dép. jurass.
1880.	*Harpoceras insigne,*	«	Taramelli, Alp. Venete.
1881.	*Hammatoceras* «	«	Meneghini, Lias sup.
1885.	*Ammonites insignis,*	«	Quenstedt, Schwäb. Ammon.
1885.	*Hammatoceras insigne,*	«	Haug, Harpoceras.
1886.	*Harpoceras* «	«	Wright, Lias Ammon.
1887.	*Hammatoceras* «	«	Denckmann, Dörnten.
1898.	« «	«	Benecke, Lothringen.
1902.	« «	«	Janensch, Elsass.

Hammatoceras insigne, Schübl. gehört zu den verbreitetsten Arten des oberen Lias und bezeichnet im Vereine mit seinen zahlreichen Mutationen den obersten Lias ebenso, wie den untersten Dogger. Der Hamm. insigne typ. ist bekanntlich das Leitfossil des Lias ζ.

D'Orbigny bildet als *insigne* eine vom Schübler'schen Originale ziemlich abweichende Form ab, die später in die Formenreihe von

Oppel's *subinsigne* gestellt wurde. Ham. subinsigne ist, wie das Original d'Orbigny's, durch den dreieckigen Querschnitt das Umgänge gekennzeichnet. Diese Gruppe wurde später in ausgezeichneter Weise von Quenstedt charakterisiert, der Oppel's *subinsigne* mit dem erwähnten Exemplare d'Orbigny's nicht identifiziert, wie es denn auch tatsächlich von demselben wesentlich abweicht. Oppel hat sein mir vorliegendes Original von subinsigne nicht abgebildet, doch ist dessen Veröffentlichung in nächster Zeit von C. Renz zu erwarten. D'Orbigny's Exemplar kann — nachdem das Oppel'sche *subinsigne* im Opalinus-Horizonte vorkommt — als Vorfahre des letzteren betrachtet werden.

Dumortier hat gleichfalls ein dem Typus sehr nahestehendes Exemplar von *subinsigne* als *insigne* beschrieben (Pl. XVII, Fig. 4., 5.).

Mit der nunmehr umfangreichen Art hat sich als erster Meneghini kritisch befaßt. Er unterschied innerhalb dieser sehr abwechslungsreichen Art folgende sechs Formen:

1. Typus, Schübler's Original.

2. Meneghini's Taf. XIII, Fig. 2 und Taf. XIV, Fig. 1, 2. Das auf Taf. XIII, Fig. 2 abgebildete Exemplar gehört der mut. *postulosa,* Quenst. der Species *subinsigne* an, während ich das auf Taf. XIV zur Darstellung gebrachte Exemplar unter dem Namen *Hammatoceras strictum* nov. sp. abtrenne. Von dieser Art wird später die Rede sein.

3. Meneghini's Taf. XII, Fig. 3. Der unmittelbare Vorgänger des Typus. Dieselbe Mutation finden wir bei Janensch auf Taf. IX, Fig. 1.

4. Das bei d'Orbigny auf Taf. 113 abgebildete Exemplar, von welchem vorher die Rede war.

5. Meneghini's Tafel XII, Figur 2. Dieses wurde durch Vacek unter dem Namen *planinsigne* sp. abgetrennt.

6. Meneghini's Tafel XIV, Figur 3. Die charakteristischen Merkmale von *insigne* sind an dieser Form noch wahrnehmbar, doch bildet sie schon den Übergang zwischen *H. Reussi* Haug und *insigne.* Es muß aber noch zum *Reussi* als eine Mutation dieser Species gezählt werden.

Mit dem genetischen Zusammenhange zwischen den Varietäten resp. den zu selbständigen Arten ausgebildeten Zweigformen befaßte sich eingehender Haug. Wenn ich auch nicht in allen Einzelheiten den Ansichten Haug's beipflichte, so muß doch anerkannt werden, daß er als erster auf den engen Zusammenhang zwischen der Gruppe von *Hammatoceras insigne* und der Gattung *Stephanoceras* hingewiesen hat. Diese beiden, ihrem Habitus nach so verschiedenen Genera haben einen gemeinsamen Ursprung im Hamm. Reussi, welchen zum Hammatoceras sp. zu zählen auch Haug bereits schwankt, denselben aber trotzdem auf Grund der Ähnlichkeit mit *H. insigne* in die Gruppe des letzteren stellt. Haug hat

H. subinsigne noch als unmittelbaren Abkömmling von *H. insigne* bezeichnet. VACEK's Werk war damals noch nicht erschienen, in welchem *H. insigne* mit *H. Sieboldi* sp. in Verbindung gebracht wurde und jene oberliassischen Arten außer Betracht blieben, unter welchen wir die nächsten Verwandten von *subinsigne* finden. Unzweifelhaft stehen *insigne* und *subinsigne* in keinem so nahen Zusammenhange, wie ihn HAUG vorausgesetzt hat. Durch HAUG's Arbeit wurde jene von MENEGHINI hinsichtlich der Entwicklung der nächsten Verwandten von *insigne* ergänzt.

Eine neue und wesentliche Bereicherung erfuhr die Gruppe *insigne* durch QUENSTEDT und VACEK. Dem ersten verdanken wir die Erkenntnis des *insigne*-Zweiges, dem zweiten die des *subinsigne*-Zweiges. *Tenuiinsigne* und *planinsigne* bilden den direkten Übergang zwischen dem *insigne*-Typus und dem *Hamm. Sieboldi*; *procerinsigne* und *tenerum* entstammten vor der *Ausbildung* des insigne zum Typus einer mit dem letzteren gemeinschaftlichen Stammform.

BENECKE lieferte eine vortreffliche Abbildung vom Typus des *H. insigne.* 1902 erschien endlich die Arbeit von JANENSCH: «Die Jurensisschichten des Elsass», in welcher wieder neues Material zur Kenntnis der Gruppe des *insigne* veröffentlicht wurde. *H. speciosum* JANENSCH, *procerinsigne* VACEK und *tenerum* VACEK sind sehr nahe Verwandte und aller Wahrscheinlichkeit nach unmittelbare Vorfahren desselben. *H. semilunatum* JANENSCH ist die zum Range einer selbständigen Art erhobene QUENSTEDT-Mutation *semilunata.* JANENSCH' *semilunatum* entspricht dem mir vorliegenden, noch nicht abgebildeten Originale OPPEL's von *subinsigne* vollkommen.

In der Monographie WRIGHT's über die Liasammoniten bilden sämtliche abgebildete Exemplare von *insigne* eine einzige Mutation von *subinsigne.*

Auf Grund der vorstehenden Angaben gelangen wir zu der Überzeugung, daß *H. insigne* und *subinsigne* eine aus gemeinschaftlicher Wurzel hervorgehende parallele Entwicklung zeigen, welche zwei Formenreihen entspricht.

Formenreihe von Hammatoceras insigne SCHÜBL.

a) Hammatoceras insigne, mut. nov. *Reussisimile.*

1881. *Ammonites insignis,* SCHÜBL. MENEGHINI, Lias sup. Pl. XIII, fig. 1.

Unmittelbarer Nachfolger des *H. Reussi* sp., resp. dessen Mutation *insignisimilis* (mut. nov.).

b) Hammatoceras insigne, Schübl. mut. nov. *perplana*.

1881. *Ammonites insignis*, Schübl. Meneghini, Lias sup. Pl. XII, fig. 3.

Unmittelbarer Vorfahre des Typus dieser überaus variablen Art. Bedeutend evoluter, wie der Typus, jedoch mit dessen sämtlichen Charakteren.

c) Hammatoceras insigne Schübl., Typus.

1898. *Hammatoceras insigne*, Schübl. Benecke, Lothringen.
1902. « « « Janesch, Elsass, Tab. IX, fig. 1.

d) Hammatoceras tenuinsigne, Vacek.

1886. *Hammatoceras tenuinsigne*, Vacek, S. Vigilio.

Derselbe ist zwar vom Typus durch eine Lücke getrennt, doch weisen alle Anzeichen darauf hin, daß er ein unmittelbarer Nachkomme desselben ist. Die Rippen feiner, die Sutur nähert sich dem *H. Sieboldi*.

e) Hammatoceras planinsigne, Vacek.

1881. *Ammonites insignis*, Schübl. Meneghini, Lias sup. Pl. XII, fig. 2.
1886. *Hammatoceras planinsigne*, Vacek, S. Vigilio.

f) Hammatoceras Sieboldi Opp., mut. nov. *Brancoi*. S. auf Seite 77.

g) Hammatoceras Sieboldi, Opp.

1862. *Ammonites Sieboldi*, Oppel, Pal. Mitt. II.
1886. *Hammatoceras* « « Vacek, S. Vigilio.

h) Hammatoceras speciosum, Janensch.

(Taf. XXXVIII, Fig. 2.)

1847. *Ammonites insignis*, Dumortier, Dép. Jurass. Pl. XVII, 1. 2. Pl. XVIII.
1885. « « *variabilis*, Quenstedt, Schwäb. Ammon.
1902. *Hammatoceras speciosum*, Janensch, Elsass.

Stammt von *H. Reussi*, mut. nov. *insignisimile*, weicht blos in der Knotenbildung um den Nabel herum ab und nimmt eine etwas evolutere Form an.

i) Hammatoceras procerinsigne, Vacek.

1886. *Hammatoceras procerinsigne*, Vacek, S. Vigilio.

Nachfolger von *H. speciosum*. Die Suturlinie wird zerschlitzter, das Siphonalband verschwindet und die Seiten bilden eine Kante. Gewissermaßen eine Lücke zwischen *speciosum* und *procerinsigne*.

j) Hammatoceras tenerum, Vacek.

1886. *Hammatoceras tenerum*, Vacek, S. Vigilio.

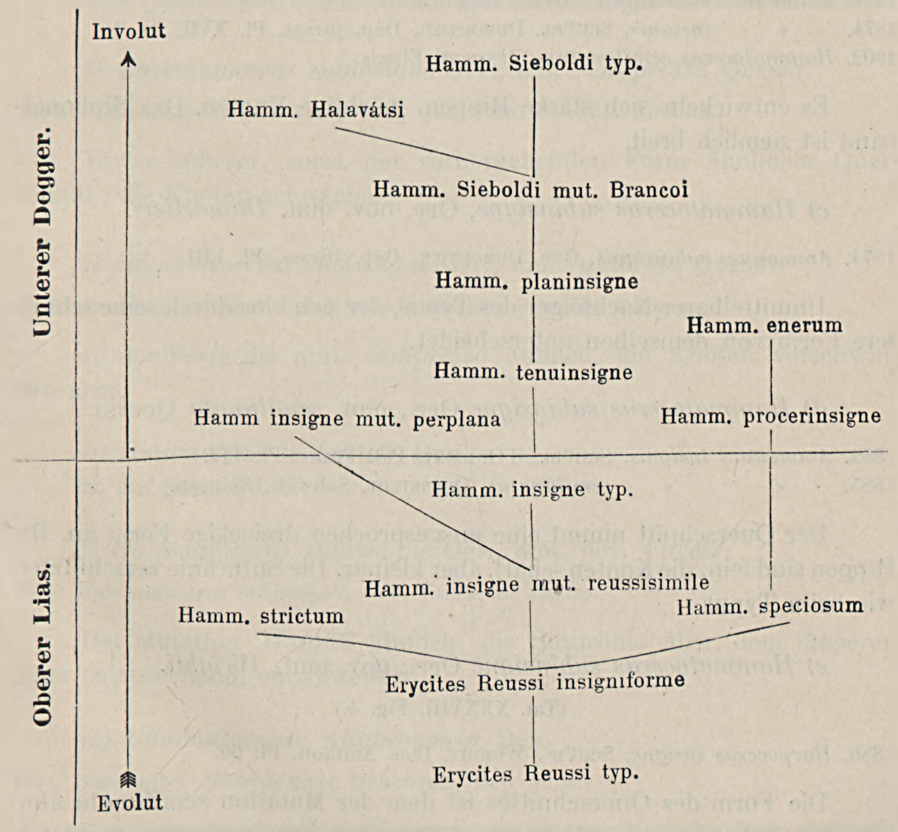
Weicht von *procerinsigne* durch die zartere, feinere Beschaffenheit ab. Der Kiel mit den Seiten zusammengewachsen; ein Hohlkiel nicht vorhanden.

k) Hammatoceras strictum, nov. sp.

1881. *Ammonites insignis*, SCHÜBL. MENEGHINI, Lias sup. Pl. XIV, fig. 2.

Die äußere Form, Suturlinie und Skulptur von *H. strictum* nov. sp. entspricht vollkommen jenen von *H. insigne*, namentlich der mut. *Reussisimile*. Auf MENEGHINI's Abbildung aber fällt eine Einschnürung auf, bezüglich welcher der Autor bemerkt: «les découpures en ressortent distinctement sur le fond plus clair de la partie cloisonnée». Es fragt sich, ob dies nicht etwa ein Fingerzeig ist, in welcher Richtung hin die Abstammung der Gruppe *insigne* zu suchen wäre: ob sie zu den Verwandten von *Lioceras* oder von *Stephanoceras* zähle? Es scheint wahrscheinich, daß dies ein Rückschlag auf die gemeinsame Stammform ist.

Abstammung der Formenreihe des Hammatoceras insigne, Schübl.



Formenreihe von Hammatoceras subinsigne, Opp.

a) Hammatoceras subinsigne Opp., mut. *postulosa* Qenst.

1881. *Ammonites insignis,* Schübl. Meneghini, Lias sup. Pl. XIII, fig. 2.
1885. « « *postulosus,* Quenstedt, Schwäb. Ammon.

Diese Form stammt gerade so, wie *H. insigne* mut. *Reussisimile,* von *H. Reussi* ab. Quenstedt's Form weicht mehr, die Meneghini's weniger von *Reussi* ab. Trotzdem besteht heute noch eine Lücke zwischen den beiden Arten, doch ist es sehr wahrscheinlich, daß sie von einer Mutation des *Reussi* abstammt. Die Tendenz der Entwicklung kommt in der Zunahme der Rippen und Knoten zum Ausdrucke.

b) Hammatoceras subinsigne, Opp. typus.

1858. *Ammonites subinsignis,* Oppel, Juraform.
1874. « *insignis,* Schübl. Dumortier, Dép. jurass. Pl. XVII, fig. 4.
1902. *Hammatoceras semilunatum,* Janesch, Elsass.

Es entwickeln sich starke Rippen, mächtige Knoten. Das Siphonalband ist ziemlich breit.

c) Hammatoceras subinsigne, Opp. nov. mut. *Dumortieri.*

1874. *Ammonites subinsignis,* Opp. Dumortier, Dép. Jurass. Pl. LIII.

Unmittelbarer Nachfolger des Typus, der sich blos durch seine schmälere Form von demselben unterscheidet.

d) Hammatoceras subinsigne Opp., mut. *semilunata* Quenst.

1842. *Ammonites insignis,* Schübl. d'Orbigny, Pal. Franc. Pl. 112.
1885. « « *semilunatus,* Quenstedt, Schwäb. Ammon.

Der Querschnitt nimmt eine ausgesprochen dreieckige Form an. Die Rippen sind fein, die Knoten scharf, aber kleiner. Die Suturlinie zerschlitzter, wie beim Typus.

e) Hammatoceras subinsigne Opp., nov. mut. *Wrighti.*

(Taf. XXXVIII, Fig. 4.)

1886. *Harpoceras insigne,* Schübl. Wright, Lias Ammon. Pl. 66.

Die Form des Querschnittes ist dem der Mutation *semilunata* ähnlich, der Nabelrand ist jedoch scharf und über den darunter befindlichen geneigt.

f) Hammatoceras subinsigne Opp., nov. mut. *Wrighti.*

1886. *Harpoceras insigne,* Schübl. Wright, Lias Ammon. Pl. LXVI.

Die Zahl der Knoten ist kleiner. Die Gestalt des Durchschnittes ist ähnlich derjenigen von mut. semilunata. Die Nabelwand ist scharf und nach innen geneigt.

g) Hammatoceras subinsigne Opp., mut. *variabilis* Quenst.

1885. *Ammonites insignis variabilis,* Quenstedt, Schwäb. Ammon.
1886. *Harpoceras insigne,* Schübl. Wright, Lias Ammon. Pl. LXV, fig. 1—3.

Die Knoten dicht an einander gereiht; die Form ganz evolut.

h) Hammatoceras subinsigne Opp., mut. *trigonata* Quenst.

1885. *Ammonites insignis trigonatus,* Quenstedt, Schwäb. Amm. Taf. 50, fig. 5.

Der Querschnitt einem hohen gleichschenkligen Dreieck ähnlich.

i) Hammatoceras subinsigne Opp., mut. *compressa* Quenst.

1885. *Ammonites insignis compressa,* Quenstedt, Schwäb. Ammon.

Etwas höherer, sonst der vorhergehenden Form ähnlicher Querschnitt; die Knoten schwächer.

j) Hammatoceras subinsigne Opp., mut. *glabrata* Quenst.

1885. *Ammonites insignis glabrata,* Quenstedt, Schwäb. Ammon.

In der Form der mut. *compressa* ähnlich, die Knoten verschwinden aber.

k) Hammatoceras Lorteti, Dum.
S. auf Seite 79.

l) Hammatoceras subinsigne Opp., mut. nov. *Vaceki.*

1886. *Hammatoceras subinsigne,* Opp. Vacek, S. Vigilio.

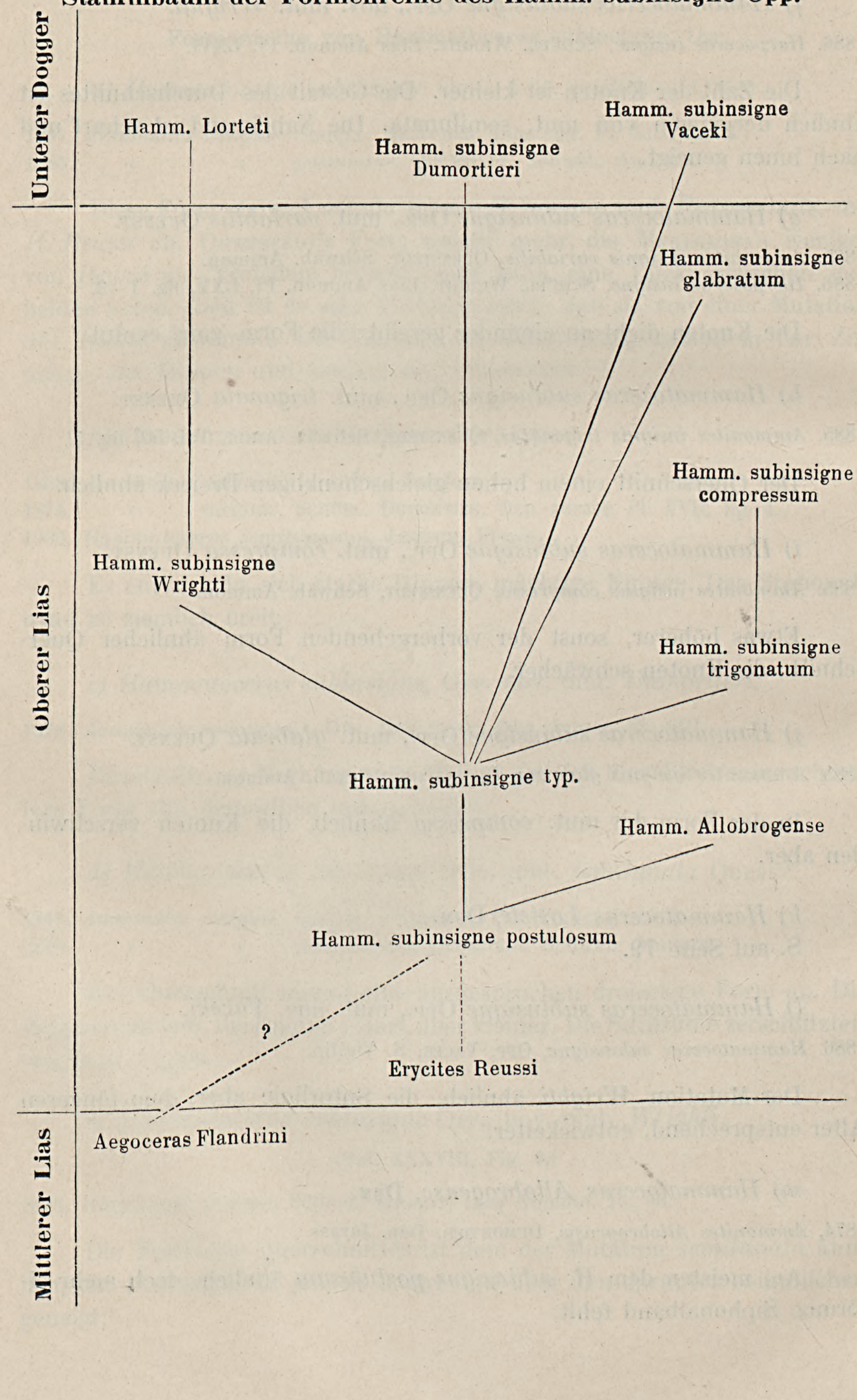
Der Mutation *Wrighti* ähnlich, die Suturlinie aber, dem jüngeren Alter entsprechend, entwickelter.

m) Hammatoceras Allobrogense, Dum.

1874. *Ammonites Allobrogensis,* Dumortier, Dép. Jurass.

Am meisten dem *H. subinsigne postulosum* ähnlich, doch mehr eiförmig. Siphonalband fehlt.

Stammbaum der Formenreihe des Hamm. subinsigne Opp.



Die hier aufgezählten Arten und Mutationen zeigen einen Zweig ihres Stammbaumes, welcher nur wenig Lücken aufweist. Es ist auffallend, daß diese für das Genus Hammatoceras charakteristischeste Gruppe sich in mancher Beziehung stark dem Stephanoceras nähert. *Erycites Reussi*, der als Grundform dieser Gruppe zu betrachten ist, gehört zu den Stephanoceraten. Der Familie Stephanoceratidæ nachgebildet ist noch eine atavistische Form des Zweiges von *H. insigne*, nämlich *H. strictum* nov. sp., welcher deutliche Labialwülste aufweist. Zweifellos steht die Gruppe des *H. insigne* in keinem näheren Zusammenhange mit der Lioceras-Gruppe des Harpoceras, sondern besitzt in Aegoceras einen mit Erycites gemeinschaftlichen Ursprung.

Wie erwähnt, stammen *H. insigne* und *subinsigne* sehr wahrscheinlich von *H. Reussi* ab. *H. insigne* wird immer involuter, die Rippen feiner, die auf den Nabelrand beschränkten Knoten werden immer schärfer. *H. subinsigne* bleibt mit mehr oder weniger Veränderung evolut, die älteren Formen sind kräftig und plump, werden aber im Laufe der Entwicklung feiner; die Knoten wandern gleichzeitig gegen die Mitte der Umgänge hin.

Hierin offenbart sich ein gewisser Atavismus auf die Gruppe des *Cycloceras Flandrini*, von welcher *H. Reussi* abstammt. Die Form des H. subinsigne ist durch den dreieckigen Querschnitt der Umgänge charakterisiert. Die Umwandlung vollzog sich an der Grenze des Lias und Dogger, und dies ist gleichfalls einer jener Umstände, welche die schärfere Abtrennung dieser Perioden erschweren.

Futterer leitet *H. subinsigne* direkt von der Gruppe des *Cycloceras Flandrini* Dum auf stammesgeschichtlicher Grundlage ab. Meiner Ansicht nach ist die stammesgeschichtliche Stelle des Hamm. Reussi zwischen Aeg. Flandrini und Hamm. subinsigne zu suchen. Es ist ferner wahrscheinlich, daß wir die gemeinschaftliche Abstammung des Hammatoceras und auch Erycites in der erwähnten Gruppe von Cycloceras suchen müssen.

1. Hammatoceras insigne, Schübl. typ.

In dem Materiale des Budapester Universitäts-Museums befindet sich ein Exemplar, welches Vertreter des Typus ist.

2. Hammatoceras Sieboldi Opp., nov. mut. Brancoi.

(Taf. XXXVIII, Fig. 1.)

1879. *Ammonites* aff. *Sieboldi*, Branco, Unt. Dogger.

A. aff. *Sieboldi*, Branco ist der Vorläufer des typischen *Sieboldi*. Von Csernye befindet sich ein Steinkern im untersuchten Material mit

einem Durchmesser von 19 cm., der aber noch immer gekammert und mit *A.* aff. *Sieboldi*, Branco identisch ist. Derselbe steht zwischen dem *Sieboldi*-Typus und dem *planinsigne;* seine Form und Skulptur kommt der von *planinsigne*, seine Sutur der von *Sieboldi* nahe.

3. Hammatoceras tenuinsigne, Vacek.

1886. *Hammatoceras tenuinsigne*, Vacek, S. Vigilio.

Vacek hält *tenuinsigne* sp., auf Grund der Abbildung Meneghini's, mit *H. Reussi*, mut. nov. *insignisimile* für ähnlich. Wenn der Vergleich auch zutreffend ist, so kann zwischen den beiden doch eine ganze Reihe von Übergangsformen nachgewiesen werden. Mit *insignisimile* ähnlich sind die Rippen desselben, welche nicht von ausgesprochenen Knoten, sondern blos knotenartigen Wülsten ausgehen.

H. tenuinsigne von Csernye stimmt mit Vacek's Beschreibung gut überein; die Rippen und Sutur sind dieselben. Der Kiel ist auf Vacek's Abbildung nicht vollständig, auf dem Exemplare von Csernye aber ist gut zu erkennen, daß derselbe außerordentlich scharf ist und konkave Seiten besitzt. Die Wohnkammer ist bloß in einem Drittel der Länge des Umganges vorhanden.

Dimensionen:

Durchmesser (bei der letzten Sutur)	124 mm.
Höhe des letzten Umganges	49 «
Breite « « «	(?) «
Nabelweite	36 «

4. Hammatoceras subinsigne Opp., nov. mut. baconica.

(Taf. XV, Fig. 1.)

1879. *Ammonites subinsignis*, Opp. Branco, Unt. Dogger.

Branco hat die Exemplare des *subinsigne* von Hayingen und Moyeuvre auf Grund Dumortier's bestimmt. Es wurde weiter oben erwähnt, daß Dumortier's *insigne* — Branco hatte Oppel's Original nicht gekannt — eine im Opalinus-Horizont vorkommende Mutation des Typus ist, die ich als mut. *Dumortieri* bezeichne. Der in Csernye vorkommende *subinsigne* entspricht der Abbildung Branco's, welche eine andere Mutation der *subinsigne*-Spezies ist.

Die Form Dumortier's ist mit der von Branco nicht identisch. Die letztere ist viel evoluter und zeigt sich überdies auch in der Skulptur und dem Querschnitte einige Abweichung. Die mut. *Dumortieri* steht dem

Typus viel näher, als die mut. *baconica.* Eine gute Beschreibung und Abbildung der letzteren finden wir bei BRANCO, weshalb hier nur so viel bemerkt sei, daß zwischen dem Exemplare von Csernye und den lothringischen Formen kein wesentlicher Unterschied besteht. Eine Abweichung zeigt sich bloß bezüglic der Knoten, die bei dem Exemplare von Csernye viel stärker sind.

Dimensionen:	
Durchmesser (bei der Wohnkammer) —	161 mm.
Höhe der Schlußwindung — —	51 «
Breite « « « — — — —	34 (?) «
Nabelweite — — — — — — —	74 «

5. Hammatoceras Lorteti, DUM.

(Taf. XXIII, Fig. 2. und Taf. XXXVIII, Fig. 6.)

1874. *Ammonites Lorteti,* DUMORTIER, Dép. Jurass.
1886. *Hammatoceras* « DUM VACEK, S. Vigilio.

Von *H. Lorteti* gelangten aus Csernye zwei große und ein kleineres Exemplar in die Budapester Universitätssammlung. Die kleinen Exemplare von S. Vigilio und die ihnen ähnliche Form von Csernye sind wahrscheinlich bloß *Mutationen* der Art und die Antipoden der großen Exemplare von Csernye innerhalb der Grenzen der Species. Diese großen Formen von Csernye stimmen mit DUMORTIER's Abbildung, das abgebildete kleinere aber mit jenen von S. Vigilio überein.

Ham. Lorteti, DUM. ist ein Abkömmling der Mut. *subinsigne Wrighti* und bedeutend evoluter, als dieselbe. Die Tendenz des Verschiebens der Knoten gegen die Mitte der Seiten offenbart sich bereits bei der mut. *Wrighti* und tritt bei *H. Lorteti* sp. schon charakteristisch auf.

Dimensionen:	I.	II.
Durchmesser (Wohnkammer) —	198	205 mm.
Höhe der Schlußwindung — —	63	78 «
Breite « « « — —	(?)	43 «
Nabelweite — — — — —	87	84 «

6. Hammatoceras stenomphalum (angusto-umbilicatum, HANTK. msc.) nov sp.

(Taf. XIX, Fig. 2*a, b.*)

Diese Art wurde schon von HANTKEN als neue Art erkannt. Unter den Hammatoceren von Csernye ist ein einziges Exemplar einer Art vor-

handen, die unzweifelhaft der Gruppe des *Hammatoceras insigne* angehört. HANTKEN bezeichnete dasselbe als *H. angusto-umbilicatum* nov. sp. Das Exemplar stammt aus dem unteren Dogger. Es ist von ziemlich schmaler Form, wird gegen den Sipho zu aber nicht scharf, seine Seiten sind gewölbt. Dasselbe ist viel involuter, wie alle übrigen Glieder der *insigne*-Gruppe. Die Skulptur erinnert an die von *H. Reussi*, die Sutur aber trägt bereits die Charaktere von *H. insigne* an sich. Der erste Lateralsattel ist nämlich bereits selbständig und besitzt keinen so adventiven Charakter mehr, wie der erste Lateralsattel von *H. Reussi.* Die Rippen laufen zu dritt zusammen, ohne aber ausgesprochene Knoten zu bilden.

Diese Form des unteren Dogger von Csernye gehört unzweifelhaft der *insigne*-Gruppe an, trotz der großen äußeren Ähnlichkeit, die sie mit *H. Reussi* aufweist (S. MENEGHINI, Lias supérieur, pl. XV.). Ihre involute Form unterstützt die Ansicht, daß sie eine Rückschlagsform ist, und bekräftigt uns noch mehr in der Überzeugung, wonach *H. insigne* und *H. Reussi* in engstem Zusammenhange miteinander stehen.

Dimensionen :

Durchmesser	67 mm.
Höhe der Schlußwindung	29 «
Breite « «	18 «
Nabelweite	17·5 «

7. Hammatoceras Kochi, nov. sp.

(Taf. XIX, Fig. 1*a, b, c.*)

Der Steinkern von *H. Kochi* ist ganz glatt. Die Oberfläche des einzigen Exemplares ist zwar stark korrodiert, doch ist so viel festzustellen, daß seine Rippen — wenn er solche besessen hat — ganz schwach gewesen sein mußten. Die Form ist mittelmäßig evolut. Die Umgänge schmal und hoch, einander wenig umfassend. Die Sutur stark zerschlitzt und jener von *H. insigne* ähnlich.

Eine Form von ähnlichem Äußern teilt BUCKMANN unter dem Namen *Haugia jugosa,* Sow. mit, die aber breiter und evoluter ist. Die Suturlinie dieser Form gibt BUCKMANN nicht an. SOWERBY's Original weicht von BUCKMANN's *jugosa* wesentlich ab. In erster Reihe ist es weniger evolut, worin es mit *H. Kochi* gut übereinstimmt. Die Umgänge von BUCKMANN's *jugosa* umfassen einander nur sehr wenig, gerade so, wie bei *H. Kochi.* Im Gegensatze hierzu umfassen sich die Umgänge des Originals von *jugosa* in viel höherem Maße. Überdies sind auch die Umgänge von SOWERBY's *jugosa* schmäler. BUCKMANN will WRIGHT's *Harpoceras variabile,* d'ORB.

mit seinem *jugosa* identificieren, worin ich ihm ebenso wenig beipflichten kann, wie darin, daß sein *jugosa* der Sowerby'schen Species entspreche. Sowerby charakterisiert in der Übersetzung Aggasiz' *jugosa* wie folgt: «Rippen gross, abgerundet, gerade, den Zwischenräumen an Breite gleich, gegen den inneren Rand verschwindend». Bei Wright's *variabile* gehen von einem Knoten regelmäßig je zwei Rippen aus. Auch *H. Kochi* stimmt mit der *jugosa* nicht überein, obzwar es ihr ziemlich ähnlich ist. Es unterscheidet sich dasselbe von ihr durch eine Sutur, die gerade nicht als «mässig gezähnt» bezeichnet werden kann. Ein anderer hieher gehöriger Irrtum Buckmann's besteht darin, daß er *Hamm. Ogerieni,* Dum. mit *H. jugosa* vereinigen will. Das erstere steht vermöge seines Querschnittes und seiner Sutur der *jugosa* ziemlich fern.

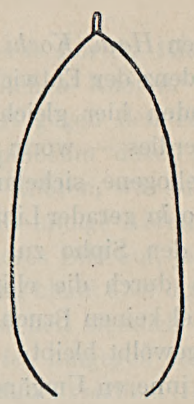


Fig. 10. Querschnitt der Wohnkammer des **Hammatoceras Kochi,** nov. sp.

Hamm. occidentale, Haug. scheint der *H. jugosa,* Sow. nahe zu stehen, jedenfalls näher, wie *variabile* oder *Ogerieni.* Buckmann's *occidentale* hinwieder ist dem Originale Haug's gar nicht ähnlich. Es hält zwar schwer, ohne Besichtigung der Originale ein sicheres Urteil zu fällen, die von Haug und Buckmann unter demselben Namen mitgeteilten Querschnitte aber sind von einander völlig abweichend.

In einem näheren verwandtschaftlichen Verhältniss steht *Hamm. Kochi* mit den Doggerformen von *H. insigne,* Schübl., den Arten *tenuinsigne, planinsigne* und *Sieboldi.* Gerade so, wie bei *subinsigne glabrata* die für die Art charakteristischen Knoten verloren gingen und die Rippen schwächer wurden, ebenso nahm *Hamm. Kochi* wahrscheinlich von *H. tenuinsigne* seinen Ursprung.

Dimensionen:

Durchmesser	261	mm.
Höhe der Schlußwindung bei einem Durchmesser von 111 mm.	48	«
Breite « « « « « « « «	23	«
Nabelweite	28	«

8. Hammatoceras Mágócsyi, nov. sp.

(Taf. XXXIV, Fig. 2.)

Neben *Ham. Kochi* kommt eine andere Species vor, die eine ähnliche Tendenz der Entwicklung zur Schau trägt. Die Knoten des *insigne* verschwinden hier gleichfalls, die Rippen werden schwächer und verlieren überdies — worin der Hauptcharakter von *Mágócsyi* besteht — ihre vorgebogene, sichelartige Form; sie erstrecken sich vom Nabel bis zum Sipho in gerader Linie. Die Rippen sind in der Nabelgegend schwächer, als gegen den Sipho zu. Von seinen Verwandten unterscheidet es sich außerdem durch die elliptische Form des Querschnittes, welcher auch beim Nabel keinen Bruch erleidet, dort keine Wand bildet, sondern bis zu Ende gewölbt bleibt.

Die inneren Umgänge sind gegen den Sipho hin zugeschärft, was gleichfalls darauf hinweist, daß diese Form dem *H. tenuinsigne* Vacek nicht sehr ferne steht.

Die Suturlinie ist durch den großen, kräftigen Siphonallobus charakterisiert.

Dimensionen:

Durchmesser	93	mm.
Höhe der Schlußwindung	36	«
Breite « « «	28	«
Nabelweite	26	«

9. Hammatoceras dispansum, Lycett.

(Taf. XXII, Fig. 2.)

1864. *Ammonitas dispansus,* Lyc. Seebach. Hannover. p. 141. Taf. VIII. fig. 5.
1884. *Harpoceras variabile,* Orb. Wright. Lias Ammon. T. LXVII. f. 3. 4.
1885. « *dispansum,* Lyc. Haug. Harpoceras. Neues Jahrb. Bd. III. p. 669.
1887. « « « Denckmann. Dörnten. p. 78.

Hammatoceras dispansum war bisher nur aus den Jurensis-Schichten des oberen Lias bekannt. Das Csernyeer Exemplar entstammt nach Hantken dem unteren Dogger. Es ist wohl möglich, daß dies bloß eine Mutation von *dispansum* ist; ohne Besichtigung der Originale dies zu entscheiden, ist mir aber unmöglich. Jedenfalls entspricht es gut den Beschreibungen von Seebach und Denckmann und gehört unzweifelhaft derselben Art an.

10. Hammatoceras spinosum, Hantk.

(Taf. XVIII.)

Gehört in die Gesellschaft von *Hammatoceras Lorteti*. Hierauf verweisen die an den Seiten der Umgänge befindlichen Knoten, von welchen die schwachen Furchen zu dritt oder viert gegen den Sipho ausgehen. Von *H. Lorteti* unterscheidet sich H. spinosum durch geringere Complication der Sutur, durch die Rippen und Knoten, wie auch durch den Querschnitt. Die Sutur, deren feinere Details infolge Abreibung zum großen Teil verschwunden sind, weist ein einfacheres Bild auf, jedoch dieselben Elemente, wie *H. Lorteti* sp. Die Zähnelung bleibt aber doch sicher hinter der von *H. Lorteti* zurück. Die Knoten stehen ziemlich spärlich ; auf einen Umgang entfallen deren ca 20, bei *Lorteti* hingegen 28—30. Es sind dies längliche Wülste, die nicht bis zum Nabel reichen. Der Querschnitt ist elliptisch und bildet gegen den Nabel zu keinen Winkel. Die Form weicht demnach auch in dieser Hinsicht von *Lorteti* ab.

11. Hammatoceras illustre, Denckm.

1887.	*Hammatoceras illustre,*	Denckmann. Dörnten. p. 74. T. III. fig. 6., T. V. fig. 2., T. VI. fig. 1., Taf. X. fig. 5.
1892.	*Haugia illustris,* Denckmann.	Bukmann. Inf. Oolith. p. 153. T. XXVI. f. 3—5.
1898.	« *compressa,*	Bukmann. Inf. Oolith. Suppl. XXVI. Pl. II. f. 8—10.
1902.	« *cf. illustris,* Denckmann.	Janensch. Elsass. p. 93. T. V., fig. 3.

Hamm. illustre ist nach Denckmann die nächstverwandte Art von *H. Ogerieni,* Dum. *H. illustre* weist auch in so mancher Hinsicht Beziehungen zu *Hamm. subinsigne* auf. Eine im Breslauer Museum befindliche, aus Corcelles (Dép. Saone) stammende, hieher gehörige Mutation nähert sich dem *Ham. subinsigne* mut. *variabile,* namentlich der bei Wright vorhandenen Abbildung. Das Exemplar von Csernye stimmt in der äußeren Form mit Denckmann's Beschreibung gut überein. Seine Suturlinie entspricht aber nicht vollständig der auf Denckmann's Tafel X mitgeteilten Abbildung. Diese Abbildung läßt in ihren unregelmäßigen Linien auf ein ganz abgeriebenes Exemplar schließen, während die Seitenansicht ein wohlbehaltenes Exemplar darstellt. Die Sutur des Csernyeer *illustre* ist bedeutend zerschlitzter.

Dimensionen:

Durchmesser — — — — — — —	109 mm.
Höhe der Schlußwindung — — — —	53 «
Breite « « — — — — —	18 «
Nabelweite — — — — — — — —	23 «

12. Hammatoceras Halavátsi, nov. sp.

(Taf. XXXII—XXXIII, Fig. 3. und Taf. XXXVIII, Fig. 7.)

Diese Species muß trotz ihrer zwischen *Ham. Sieboldi* mut. *Brancoi* und dem *Sieboldi* typ. Platz nehmenden äußeren Form von *Ham. Sieboldi* getrennt werden. Die Sutur des *Ham. Halavátsi* weicht von jener der eben erwähnten Art wesentlich dadurch ab, daß ihre Sättel auf kurzen Stielen sitzen und die Zahl der vollkommen ausgebildeten Sättel um einen größer ist. Diese Zunahme der Sättel von *Ham. Halavátsi* nov. sp. erfolgt durch die Ausbildung eines selbständigen Lobus aus einem Adventivlobus. Dieser Adventivlobus ist zwar auch bei *Ham. Sieboldi* kräftig, jedoch sind die denselben bildenden Sättel einheitlich, d. i. sie besitzen keinen Adventivlobus. Diese beiden Sättel von *Ham. Halavátsi* aber sind durch Adventivloben gegliedert. Die Suturlinie von *Halavátsi* verrät demnach einen höheren Entwicklungsgrad.

In der äußeren Form besteht — wie erwähnt — zwischen *Sieboldi* und *Halavátsi* kein größerer Unterschied. *Ham. Halavátsi* vereinigt in sich die Charaktere des *Sieboldi* typ. und der mut. *Brancoi*. Die gewölbtere Siphonalseite weist ihm einen Platz zwischen den beiden an. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Art von der mut. *Brancoi* abstammt.

Dimensionen:

Durchmesser (Wohnkammer) — — — —	70 mm.
Höhe der Schlußwindung — — — — —	31 «
Breite « « — — — — —	20 «
Nabelweite — — — — — — — — —	18 «

Unterfamilie. STEPHANOCERATINAE, Neum.

Genus: ERYCITES, Gem. em. Prinz.

Die Gruppe des *Ammonites fallax* wurde bisher allgemein zur Gattung *Hammatoceras* gerechnet. Hyatt hielt *H. insigne* für den Typus des Hammatoceras, dessen Verwandschaftsverhältnis, wenn diese Art auch in einer gewissen Beziehung zur Gruppe des *A. fallax* steht, auf keinen Fall

ein so nahes ist, daß die beiden in eine Gattung gestellt werden könnten. Haug betrachtet *A. gonionotus* infolge seiner an *Hamm. insigne* erinnernden Charaktere als einen *Hammatoceras,* setzt aber der Stellung von *A. fallax* bereits Zweifel entgegen, da er denselben den Stephanoceren sehr ähnlich findet. Schließlich brachte Gemmellaro den Namen *Erycites* für *A. gonionotus* und *fallax* in Vorschlag. Zittel hat *Erycites* als Subgenus dem Hammatoceras untergeordnet.

Es steht außer Zweifel, daß *Erycites fallax* mit *A. Reussi* in direktem genetischem Zusammenhange steht. Auch wurde nachgewiesen, daß die Gruppe des *Hamm. insigne,* also der Stamm des Genus, von *A. Reussi* ausging. Wir stehen hier zwei, von einem gemeinschaftlichen Punkte ausgehenden, ziemlich entgegengesetzten Entwicklungstendenzen gegenüber, deren eine zu *H. Sowerby,* die andere hingegen zu *Parkinsonia* und *Reineckia* führt. Hierauf verweist die Form, die Skulptur und die Suturlinie. Dort wird (bei *H. insigne* nämlich) die Form involuter, die Knoten kräftiger, die Rippen gebogener und die Sutur nimmt eine immer größere Selbständigkeit an. Hier bleibt die Sutur der von *A. Reussi* ähnlich, auch die Form ist evolut, die Rippen werden weniger ausgeprägt und die Knoten schwächer. *A. Reussi* stellt eine Gattung der Hauptentwicklungslinie dar und gehört infolgedessen zu *Erycites.* Natürlich sind die Glieder der beiden Zweige, namentlich anfangs, in dieser oder jener Beziehung dem anderen Zweige noch vollkommen ähnlich, was uns zu großer Vorsicht nötigt.

Hammatoceras strictum Prinz könnte schon bei oberflächlichster Betrachtung als Stephanoceras angesehen werden. Diese verwandschaftlichen Züge werden allmählich weniger. Eine scharfe Grenze zwischen *Hammatoceras* und *Erycites* zu ziehen ist im oberen Lias noch unmöglich. Manche Mutation von *H. insigne* könnte gerade so gut auch zu Erycites gezählt werden. Ein gutes Merkmal bleibt aber immerhin die Lobatur. Der erste oder Siphonalsattel des *Erycites* ist rudimentär, der erste Laterallobus lang und kräftig; bei *Hammatoceras* hingegen ist das Verhältnis umgekehrt.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß gegen die Selbständigkeit des *Erycites* kaum ein Zweifel aufkommen kann. Seiner Beschaffenheit entsprechend, steht derselbe zwischen den Gattungen *Hammatoceras* und *Stephanoceras,* wie auch zwischen den Unterfamilien *Aegoceratinae* und *Stephanoceratinae.*

Gehen wir weiter und forschen nach dem Ursprunge des *H. Reussi,* so finden wir uns viel verwickelteren Verhältnissen gegenüber. Hier scheint das bisher bekannte Material nicht zu genügen und wird das Verständnis durch zahlreiche Lücken noch erschwert.

Futterer[1] betrachtet *Aegoceras Flandrini,* Dum. als die Stammform des *Hammatoceras,* doch es scheint diese Art der Lösung sehr unwahrscheinlich. Der erste Laterallobus von *Ae. Flandrini* endigt nämlich entschieden in zwei Hauptästen, zwischen welche ein mächtiges gezähntes Blatt hineinreicht, gerade so, wie bei Lytoceras. Der erste Laterallobus sowohl von Hammatoceras, wie auch von Erycites endigt in einem starken und ausgeprägten Aste, was wir in vollem Maße bereits bei *A. Reussi* antreffen. Dies ist ein so großer Unterschied, welcher eine weite Kluft zwischen den beiden Arten bildet.[2]

Durch die Fauna von Csernye erfuhren unsere auf den Erycites bezüglichen Kenntnisse eine schöne Bereicherung.[3] Es sind in derselben vierzehn Arten vertreten, davon elf bisher unbekannte.

1. Erycites Reussi Hau., nov. mut. tenuis.

1856. *Ammonites Reussi,* Hauer. Ceph. Lias NO. Alpen. p. 59. T. XX. f. 1—3.
1881. « « « Meneghini. Lias sup. p. 208.
1885. *Hammatoceras* (?) « « Haug. Harpoceras. N. Jahrb. Bd. III. p. 651.

Diese Art, deren Nachfolger ihr eine große Wichtigkeit verleihen, ist in der Fauna von Csernye durch zwei Exemplare vertreten. Von dem durch Hauer mitgeteilten Typus weichen dieselben insoferne ab, daß sie viel schmäler sind. Die Umgänge des *Reussi* sp. von Adneth sind bedeutend breiter, als hoch (31×44%), wohingegen das Csernyeer etwas höher, als breit ist. Aus diesem Grunde unterscheide ich das letztere als nov. mut. *tenuis.*

Ob Meneghini's Exemplar dem Typus angehört, oder ebenfalls eine Mutation darstellt, kann ich auf Grund der Abbildungen nicht entscheiden. Die mut. *tenuis* bildet den Übergang zu *Perczeli* nov. sp. und *Bánffyi* nov. sp., welche Arten sich also dem *Reussi* sp. eng anschließen.

Die Wohnkammer des Exemplares von Csernye fehlt. Nach Hauer ist dieselbe ziemlich lang und bildet zumindest 3/4 der Schlußwindung, was seine Zugehörigkeit zum Erycites gleichfalls bestärkt.

[1] Oestringen.

[2] Eben deshalb konnte *Aeg. Flandrini* auch von *A. Masseanus* Orb. sp. nicht abstammen. Letzterer besitzt eine dem Hammatoceras und Erycites ähnliche Lobenstruktur. Aus ähnlichen Gründen steht auch Ectocentrites dem Lytoceras fern.

[3] *Ammonites pugnax,* Vacek gehört nicht in das Genus Erycites. Infolge seiner ganz abweichenden Sutur hat er nur wenig Beziehung zur *fallax*-Gruppe. Ebenso ist derselbe kein *Hammatoceras,* sondern ein später Nachfolger von *Aegoceras.* Zu Erycites gehörig aber ist Gregorio's «*Perisphinctes amelus*».

Die Suturlinie und Rippen stimmen mit Hauer's Abbildung gut überein, doch ist die Form etwas evoluter. Das einzige ziemlich schlecht erhaltene Exemplar der mut. *tenuis* von Csernye abzubilden, wäre überflüssig gewesen, da die Abbildung nichts neues hätte bieten können.

2. Erycites Perczeli, nov. sp.

(Taf. XXXIV—XXXV, Fig. 1. und Taf. XXXVIII, Fig. 5.)

Diese Art erinnert lebhaft an die Meneghini'sche Abbildung des *E. Reussi.* Sie ist der unmittelbare Nachfolger des *E. Reussi* sp., mut. *tenuis.*

Ihre Form ist stark evolut, der Nabel bildet 56% des Durchmessers. Die Umgänge sind gewunden und zeigen eine etwas elliptische Form; die inneren breiter, als hoch, während dieses Verhältnis bei den äußeren ziemlich gleich ist. Jene charakteristische Eigenschaft des Erycites, wonach der Querschnitt der Umgänge sich oft unregelmäßig verändert, treffen wir auch bei *Erycites Perczeli* an. Die Rippen stehen auf dem gekammerten Teile frei oder fließen manchmal zu zweit ineinander, ohne aber Knoten zu bilden; sie sind stets gerade. Die Rippen der Wohnkammer werden spärlicher, schwulstartig und verzweigen sich nicht mehr. Zwischen der Sutur von *Erycites Perczeli* und *Reussi* herrschen blos unwesentliche Unterschiede; namentlich ist der Siphonallobus bei *Perczeli* im Verhältnis etwas länger.

Dimensionen:

Durchmesser	173 mm.
Höhe der Schlußwindung	45 «
Breite « «	44 (?) «
Nabelweite	97 «

3. Erycites Bánffyi, nov. sp.

(Taf. XXXII—XXXIII, Fig. 5. und Taf. XXXVIII, Fig. 9.)

Während die Umgänge von *Erycites Perczeli* hochmündig sind, zeigen die von *Bánffyi* eine gedrungene Form. Wichtiger, als dieser unwesentliche, mit dem Organismus nicht unbedingt zusammenhängende Unterschied — stützt sich doch diese Beobachtung blos auf ein Exemplar — ist die Form des Querschnittes und die Sutur, welche *Erycites Bánffyi* von *Perczeli* trennen. Die Zunahme der Umgänge ist

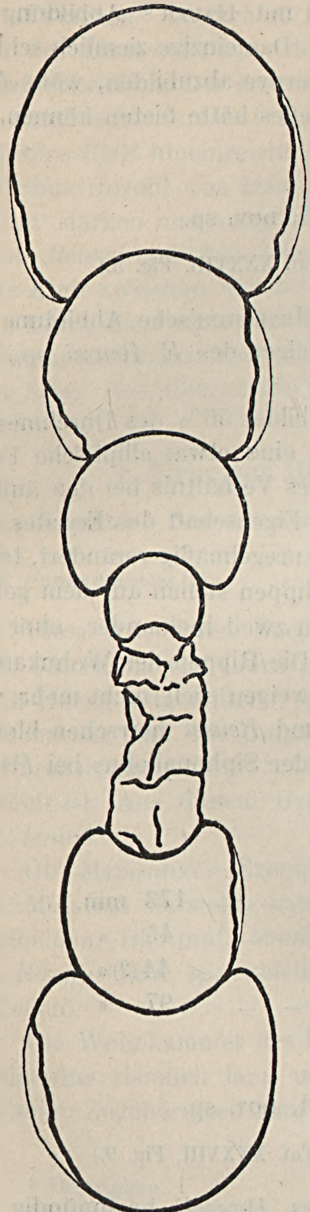


Fig. 11. Querschnitt des **Erycites Bánffyi,** nov. sp. Csernye. Natürliche Grösse.
(Die dicken Linien bezeichnen den Erhaltungszustand des Exemplares, die dünnen die wahre Form.)

hier — wie es scheint — eine regelmäßigere, wie bei *Perczeli.* Die inneren Windungen sind bedeutend breiter, als hoch; während des Wachstums verlieren sie allmählich an Breite.

Eine plötzliche Veränderung tritt erst bei der letzten Kammer ein, wo der vorher rundliche Umgang plötzlich flach wird und der Querschnitt die Form eines Viereckes mit abgerundeten Ecken annimmt. Die Rippen stehen auf dem gekammerten Teile viel dichter, wie bei *Erycites Perczeli.* Gewöhnlich laufen sie zu dreien zusammen, ohne aber ausgesprochene Knoten zu bilden, gerade so, wie wir dies bei *Erycites Reussi* auf Meneghini's Abbildung sehen. Auf der Wohnkammer wird die Skulptur den Rippen von *Erycites Perczeli* ähnlich. Die Rippen sind spärlich, gerade, in der Nähe des Sipho etwas hakenförmig gebogen. Die Sutur weicht von *Eryc. Reussi* bereits wesentlich ab, indem der rudimentäre Siphonalsattel des letzteren bei *Bánffyi* schon kräftig entwickelt, der erste Laterallobus hingegen kürzer ist, — dieselbe Entwicklungsart, welche wir bei der Abstammung des *Hammatoceras insigne,* Schübl. in erhöhtem Maße beobachtet haben. Diese Umwandlung der Sutur, wobei keine wesentlichere Veränderung in der Form und Skulptur vor sich ging, war eine jener Erscheinungen, welche in mir die Überzeugung wach riefen, daß die Gruppe des *Hamm. insigne* von *Erycites* abstammt.

Dimensionen:	I.	II.
Durchmesser	105	150 mm.
Höhe der Schlußwindung	33	41 «
Breite « «	31	33 «
Nabelweite	51	81 «

UNTERER DOGGER.

4. Erycites fallax, Ben.

(Taf. XXV, Fig. 1.)

1865. *Ammonites fallax,* Ben. Südalpen. p. 171. T. 6., Fig. 1—3.
1874. « « « Dumortier. Dép. jurass. p. 264. Pl. 15., Fig. 3—6.
1885. *Hammatoceros* « « Haug. Harpoceras. p. 93. T. XV., Fig. 1—9.
1886. « « « Vacek. S. Vigilio. N. Jahrb. Bb. III. p. 651.

E. fallax, welcher auch bei Csernye in großer Anzahl vorkommt, ist ein sehr wichtiges Leitfossil des untersten Niveaus des Dogger im italienischen, wahrscheinlich aber im ganzen mediterranen Jura.

Hantken's diesbezügliche Aufzeichnung ist folgende: «Stimmt vollständig mit den Original-Exemplaren aus dem Museum von Straßburg und mit der Figur 1—3 in Benecke's Mitteilungen überein. Hingegen ist die Zeichnung der inneren Windungen insofern unrichtig, als diese an der Gabelungsstelle der Hauptrippen keine Knoten haben und die Windungen vollständig gerundet sind und nicht kantig, wie die Figur es andeutet. Die in der Dumortier'schen Sammlung als *Ammonites fallax* ausgestellten Exemplare sind gewiß keine *fallax* und ebensowenig gehören die als «*goniotus*» ausgestellten Exemplare zu dieser Art».

Die Form von *E. fallax* Ben. sp. ist sehr variabel. Der von Vacek mitgeteilte Querschnitt stellt die breite Varietät dar, von welcher wir zur schmalen Form des *E. tenax* in dem reichen Csernyeer Material einen vollständigen Übergang finden. *E. tenax* unterscheidet sich demnach nur durch seine Knoten vom *fallax,* da die Rippen des letzteren nie von Knoten, sondern bloß von Wülsten ausgehen.

5. Erycites baconicus, nov. sp. Hantk. msc.

(Taf. XIV, Fig. 2*a b, c.*)

Der Name und die Bestimmung stammt von Hantken. Bei Taf. XIV finden wir folgende schriftliche Aufzeichnung: «Fig. 2 gleicht sehr dem *Ammonites gonionotus* von La Vepillière, der dem Benecke'schen nicht entspricht.»

E. baconicus ist den inneren Windungen von *E. fallax* sehr ähnlich; nur seine Rippen sind stärker, dicker und mehr nach vorne gebogen. Die Wohnkammern weichen aber von einander bereits vollkommen ab. Der Querschnitt der Wohnkammer von *E. baconicus* ist jenem der inneren Windungen ähnlich. Hierzu kommt noch seine einfache Suturlinie, im Gegensatze zu der stark zerschlitzten Sutur des *E. fallax.*

Der Vergleich Hantken's mit *E. gonionotus* ist sehr treffend. Die Rippen von *E. gonionotus* sind aber doch anders beschaffen und die Form auch evoluter. Gregorio teilte eine ziemlich ähnliche Art unter dem Namen «*Perisphinctes amelus*» mit, die nach ihm mit *P. procerus,* Seeb. sp. nahe verwandt ist. Die beigegebene Abbildung steht hierzu im vollsten Widerspruche. Die schlechte Zeichnung begleitet Gregorio mit keiner Beschreibung, so daß diese Form kaum in Betracht kommen kann.

E. baconicus gehört zu den gleichmäßig wachsenden Eryciten. Die inneren Windungen sind bedeutend breiter, als hoch; mit dem Wachstum gleicht sich dieser Gegensatz immer mehr aus und entspricht die Höhe bei der hinteren Wand der Wohnkammer annähernd der Breite. Die Rippen vereinigen sich zu dreien. Die Sutur besteht aus drei Lateralloben. Die Sättel und Loben sind schmäler und länger, als bei *E. fallax.*

6. Erycites involutus, nov. sp.

(Taf. XXXII—XXXIII, Fig. 3.)

Diese Species unterscheidet sich von *E. baconicus* — wie bereits ihr Name zeigt — durch ihre involutere, gedrungene Form und ist durch ihre eigentümliche, sehr an Stephanoceras erinnernde Gestalt leicht zu erkennen.

Die Umgänge sind cylindrisch, gleichmäßig zunehmend, einander ziemlich umfassend; ihre Breite nimmt gegen außen langsam ab. Die Rippen erinnern an die von *E. baconicus,* erstrecken sich aber in gerader Richtung ohne Biegung bis zum Sipho. Die zusammenlaufenden und besonder stehenden Rippen teilen die stark gewölbte Seite der Länge nach in zwei Teile. Auf der inneren Partie befinden sich gerade, dicke Rippen, deren circa 20—22 auf eine Windung entfallen. Auf dem äußeren Teile ist die Zahl der feinen Rippen etwa viermal so groß. Dieselben gehen von den inneren dicken Rippen als deren Fortsetzung zu zweit oder dritt aus, und zwischen ihnen nehmen eine oder zwei freie Rippen Platz. Die Umgänge bilden vom Nabel her eine schwach ausgeprägte Wand. Die Suturlinie stimmt mit der von *E. fallax* überein.

Dimensionen:

Durchmesser (bei der Wohnkammer)	39 mm.
Höhe der letzten Windung	18 «
Breite « « «	21 (?) «
Nabelweite	11 «

7. Erycites Szontaghi, nov. sp.

(Taf. XXXIV—XXXV, Fig. 6.)

Die Neigung zur Variabilität der Gattung Erycites hat sich auf *E. baconicus* und *involutus* nicht vererbt; in umso größerem Maße finden wir dieselbe bei *E. Szontaghi.*

Die inneren Windungen, ja der ganze gekammerte Teil ist dem von *E. fallax* ähnlich. Die Rippen sind regelmäßig vorgebogen, verzweigen sich aber nicht. In der Nähe der Wohnkammer ist die Anordnung der Rippen plötzlich gestört, die sodann auf der Wohnkammer eine regelmäßige, stark eingewundene, nach hinten gerichtete Bogenform annehmen. Die Wohnkammer ist sehr lang und entspricht ca 300°.

Dimensionen:

Durchmesser (bei der Mündung)	80 mm.
Höhe der letzten Windung	24 «
Breite « « «	? «
Nabelweite	35 «

8. Erycites Partschi, nov. sp.

(Taf. XXXI, Fig. 6.)

Die Beschreibung dieser Art bezieht sich auf zwei beinahe vollständige, schöne Exemplare. Unter den Stephanoceratiden des Dogger finden sich zahlreiche mit dieser graciösen, schlanken Spezies konvergierende Formen, die derselben aber bloß in Äußerlichkeiten ähnlich sind. *Perisphinctes Eupalus,* d'Orb. aus dem Kimmeridge, *Per. Malletianum,* Font. aus dem Tenuilobatus-Horizonte, *Per. albineus,* Opp. aus dem Oxfordien und einigermaßen *Hammatoceras procerinsigne,* Vacek gehören zu diesen konvergenten Formen.

Die Wohnkammer ist in der für Erycites charakteristischen Weise nicht viel kürzer als 300° und wächst gleichmäßig mit dem gekammerten Teile. Die Mündung ist durch eine tiefe, gerade vorgebogene Einschnürung markiert. Die Windungen sind schmal und hoch und umfassen einander bis zu einem Drittel. Sie sind auf ihrem dem Nabel zugekehrten Rande

am breitesten und bilden hier eine mit 45° geneigte Wand. Die Siphonalseite ist abgerundet. Die Rippen verzweigen sich aus schwachen, auf dem dem Nabel zugekehrten Rande stehenden Knoten und reihen sich dicht an einander. Auf der Wohnkammer finden wir auch hier die Zweiteilung der Seite auf Grund der zweierlei Rippen. Die Rippen gehen von dem Rande der glatten, dem Nabel zugekehrten Wand aus. Auf der hinteren Partie der Wohnkammer sind sie mit dem Radius gleichlaufend, um eine Nuance nach hinten biegend und werden gegen die Mündung zu immer mehr nach vorne gebogen. Die Zahl der inneren dicken Rippen beträgt auf der Wohnkammer ca 30; die der dünnen wenigstens das dreifache. Die letzteren sind sichelförmig nach vorne gebogen. Die Sutur besteht aus vier Lateralloben und ist im übrigen der von *E. fallax* ähnlich.

Dimensionen:	I.	II.
Durchmesser (Wohnkammer) — —	101	118 mm.
Höhe der Schlußwindung — —	32	35 «
Breite « « « — — —	24	26 «
Nabelweite — — — — — —	43	53 «

9. Erycites Telegdi-Rothi, nov. sp.

(Taf. XXXII—XXXIII, Fig. 2.)

Diese Species schließt sich dem *E. Partschi* eng an; sie ist die gedrungene involute Ausgabe des letzteren. Ihre inneren Umgänge sind außerordentlich breit, doch ist die Breite mit der Länge auf der Wohnkammer annäherd gleich. Die Seiten sind flach und endigen plötzlich an der Nabelkante mit einem steilen Absturz, ohne jedoch einen scharfen Rand zu bilden. Die siphonale Seite ist breit, die Seiten der Windung fast parallel. Die Rippen sind jenen des *E. involutus* sehr ähnlich. Die Sutur weist außer einem außerordentlich starken, breiten ersten Laterallobus noch einen zweiten und dritten auf.

Dimensionen:	
Durchmesser (Wohnkammer) — — — —	73 mm.
Höhe der Schlußwindung — — — —	27 «
Breite « « « — — — — —	26 «
Nabelweite — — — — — — — — —	27 «

10. Erycites retrorsicostatus, nov. sp. Hantk. msc.

(Taf. XXI, Fig. 3.)

Während die Rippen von *E. Szontaghi* ihre Form nur in der unmittelbaren Nähe der Wohnkammer verändern und nach hinten biegen, zeigt *retrorsicostatus* schon wenigstens einen Umgang vor der Wohnkammer nach hinten gebogene Rippen, welche von einer, dem *Perisphinctes aurigerus,* Opp. sp. ähnlichen Beschaffenheit sind. Die Wachstumsverhältnisse entsprechen im großen ganzen jenen von *E. Telegdi-Rothi,* doch ist *E. retrorsicostatus* evoluter und weicht auch durch den Querschnitt der Windungen ab. Die Siphonalseite ist nicht so gewölbt, die Nabelseite aber bildet keine Wand.

Dimensionen:

Durchmesser (Wohnkammer)	95	99	mm.
Höhe der Schlußwindung	33	33	«
Breite « «	32	(?)	«
Nabelweite	41	42	«

11. Erycites Schafarziki, nov. sp.

(Taf. XVII, Fig. 2.)

Erycites Schafarziki, intermedius und *eximius* sind jene Arten der Gattung Erycites, resp. der Formenseite des *E. fallax,* welche sich dem *Perisphinctes* am meisten nähern. Der einzige Unterschied, welcher uns zwingt, sie zu Erycites zu zählen, besteht in der durch die Unterbrechung der Rippen markierten Spur des Kieles.

E. Schafarziki weicht von *retrorsicostatus* nur insoferne ab, daß seine Rippen, welche von derselben Beschaffenheit, also dick sind, sich wulstig und nach vorne, nicht nach hinten (wie die von *E. retrorsicostatus*) gebogen zeigen. Natürlich verleiht diese Erscheinung der Schale ein ganz anderes Äußere, vermöge dessen diese Form als selbständige Art betrachtet werden muß.

Dimensionen:

Durchmesser	98	mm.
Höhe der Schlußwindung	29	«
Breite « «	24	«
Nabelweite	46	«

12. Erycites intermedius, nov. sp. HANTK. msc.

(Taf. XVI, Fig. 1*a*, *b*.; Taf. XXXVIII, Fig. 3., 8.)

E. intermedius nov. sp. ist ganz vom Schlage eines Perisphinctes. Der im oberen Dogger auftretende *Amm. Barberiae*, d'ORB. ist dem *E. intermedius* überraschend ähnlich. Und wenn die Abweichung des Querschnittes und der Unterschied in der Richtung der Rippen diese beiden Arten auch von einander trennt, so sind hier generische Unterschiede doch kaum konstatierbar. Die Rippen von *Amm. Barberiae* sind nach d'ORBIGNY's Abbildung auf der Siphonalseite unterbrochen, ebenso, wie bei *E. intermedius*. Auf dieser Grundlage kann *Amm. Barberiae* und seine nächsten Verwandten in das Genus Erycites gestellt werden.

Die Art des Wachstums von *E. intermedius* erinnert an das von *E. Partschi*, doch ist der erstere von plumperer Form. Der Querschnitt der inneren Windungen ist mehr jenen des *E. Telegdi-Rothi* ähnlich, die Wohnkammer weicht aber von beiden ziemlich ab. Die Umgänge umfassen einander kaum; die Mündung entspricht vollkommen jener von *E. Böckhi*. Die Wohnkammer nimmt beinahe die ganze Schlußwindung ein. Es ist dies — nach unseren heutigen Kenntnissen — die über die längste Wohnkammer verfügende Art der Gattung Erycites. Die Rippen sind ziemlich schwach, fein, vom Nabel ausgehend plötzlich nach vorne geneigt und nur wenig gebogen. Auf der äußeren Partie der Seite teilen sie sich gewöhnlich in drei Zweige. Der Kiel ist flach, aber gut wahrnehmbar. Die Sutur ist der von *E. Reussi* außerordentlich ähnlich. Der Siphonallobus ist klein, der erste Laterallobus mehr als zweimal so lang und breit verzweigt.

Dimensionen:	I.	II.	III.	
Durchmesser (Wohnkammer) ...	114	113	116	mm.
Höhe der Schlußwindung ...	35	35	36	«
Breite « « ...	28	27	28	«
Nabelweite ...	53	51	48	«

13. Erycites eximius, nov. sp. HANTK. msc.

(Taf. XIV, Fig. 1*a*, *b*.)

E. eximius nov. sp. nimmt zwischen den in Csernye vorkommenden Erycites-Arten eine ziemliche Sonderstellung ein. Seine Form ist evolut, die Windungen umfassen einander nicht und berühren sich bloß auf einem schmalen Streifen der Siphonalseite. Der Querschnitt der Umgänge

ist dementsprechend elliptisch und fällt die größte Breite auf deren Mitte. Der Kiel ist verhältnismäßig kräftig, in jedem Falle gut wahrnehmbar. Die Seite wird auch hier von den zweierlei Rippen der Länge nach geteilt. Von den inneren, dicken Rippen entfallen ca 26 auf einen Umgang; die Zahl der äußeren übertrifft die inneren um mehr, als das dreifache. Die Rippen sind mehr oder weniger gerade. Auch die Sutur des *E. eximius* weicht vom größten Teile der übrigen Erycites-Arten ab. Dieselbe ist jener von *E. baconicus* sehr ähnlich. Der erste Laterallobus ist nicht viel länger, als der Siphonallobus.

Genus: COELOCERAS, Hyatt.

Coeloceras wird im allgemeinen als Vorgänger von *Stephanoceras* betrachtet. Zur Unterscheidung dieser beiden Gattungen finden wir sehr wenig Stützpunkte. Nach Zittel ist Cœloceras mehr, Stephanoceras hingegen weniger evolut. Hierin ist der Übergang vollkommen nachweisbar. *Coeloceras pettos,* Quenst. wäre auf dieser Grundlage vom Stephanoceras kaum zu unterscheiden. Ferner wird behauptet, der Querschnitt der Windungen von Cœloceras sei ebenso breit, als hoch, während die Umgänge von Stephanoceras breiter als hoch sind. Von den fünf in der von Pompeckj besorgten neuen Ausgabe der Grundzüge angeführten Cœloceren besitzen jedoch drei Exemplare solche Umgänge, deren Breite größer ist, als ihre Höhe. Diese Unterscheidung enthält also Widersprüche, ist daher nicht aufrecht zu erhalten. Der einzige Unterschied beschränkt sich also auf die Sutur. Namentlich ist bei Cœloceras der Antisiphonallobus zweispitzig, bei Stephanoceras hingegen einspitzig. Auf solcher Grundlage können selbst Arten nur in den seltensten Fällen, u. zw. bloß dort, wo eine hoch entwickelte Sutur vorliegt, unterschieden werden. Die Zahl der Lobenspitzen ist nur dann von ausschlaggebender Wichtigkeit, wenn unzweifelhaft entschieden werden kann, von welchen Spitzen die Lobenenden gebildet werden. Wo aber die Endspitzen mit den Zacken der Flanke verschmelzen, können hierauf keine Gattungen gegründet werden.

MITTLERER LIAS.

1. Cœloceras pettos, Quenst.

1849. *Ammonites Grenouillouxi,* — Orbigny. Pal. Franc. T. 96.
1864. « *pettos,* Quenst. — Seebach. Hanover. p. 81.
1881. *Stephanoceras crassum,* Y. et B. Meneghini. Lias sup. Pl. XVI., fig. 3.

1886. *Ammonites pettos,* Quenst. — Quenstedt. Schwäb. Amm. T. XXXIV. fig. 15—28.
Coeloceras « « — Futterer. Oestringen. Mitth. d. Bad. geol. Landesanst. Bd. II. p. 340. T. XI. fig. 6.
1900. « « « — Bettoni. Foss. dom. p. 71.

A. pettos ist als Leitfossil des württembergischen Lias γ bekannt. Nach Hantken gingen die beiden dieser Art angehörenden Csernyeer Exemplare aus dem oberen Lias hervor. Er hatte dieselben als *Coeloceras crassum* bestimmt.

Fig. 12. Querschnitt des **Coeloceras pettos,** Qu. sp.

Meneghini wollte die beiden Arten *crassus* und *pettos* vereinigen. Es ist wahrscheinlich, daß *crassus* der Nachfolger von *pettos* ist; die von Meneghini veröffentlichten Abbildungen wenigstens lassen hierauf schließen. Die Tatsache aber, daß *C. pettos* bisher immer noch im mittleren Lias, *C. crassum* aber im oberen Lias gefunden wurde, sowie ferner auch der hohe Entwicklungsgrad von *C. crassum* veranlaßt mich, die beiden als selbständige Arten zu betrachten. Hantken dürfte die beiden Csernyeer Exemplare von *C. pettos* irrtümlich als aus dem oberen Lias stammend bezeichnet haben, nachdem dieselben mit Quenstedts Originale vollkommen übereinstimmen.

OBERER LIAS.

2. Cœloceras commune, Sow.

1837. *Ammonites communis,* Sowerby. Miner. Conch. (Ag.) Pl. 107.
1864. « « « Dumortier. Dép. Jurass.
1866. « « « Seebach. Hannover.
1874. « « « Brauns. Hilsmulde.
1886. *Stephanoceras commune,* « Wright. Lias Amm. p. 473. Pl. 83, 84.
1886. *Ammonites communis,* « Quenstedt. Schwäb. Amm.
1887. *Coeloceras commune,* Sowerby. Denckmann. Dörnten. p. 80.
1892. « *aff.* « « Rothpletz. Die Perm etc. auf Timor. Palaeontogr. XXXIX. p. 102.

Coeloceras commune gehört zu den verbreitetsten Arten und ist ziemlich variabel.

Von Csernye ist nur ein Exemplar bekannt.

3. Cœloceras crassum, Phil.

1849. *Ammonites Raquinianus,* — — — Orbigny. Pal. Franc.
1858. « *crassus,* Phil. — — — Quenstedt. Der Jura.
1874. « « « — — — — Dumortier. Dép. Jurass.
1880. *Stephanoceras crassum,* Young et Bird. Taramelli. Alp. Venete.
1881. « « « « « Meneghini. Lias sup.
1885. *Ammonites crassus,* Phil. — — — Quenstedt. Der Jura.
1886. *Stephanoceras Raquinianus,* Orb. — Wright. Lias Amm.
1886. « *crassum,* « — « « «

Die oberliassischen Cœloceren stehen mit einander in sehr enger Verwandtschaft. Namentlich sind die inneren Windungen sehr ähnlich. Die inneren Windungen von *C. crassum* und der mittelliassische *C. pettos* stimmen auffallend überein, so daß ersterer als unmittelbarer Nachfolger des letzteren zu betrachten ist. Doch ist in dieser Beziehung auch zwischen *C. Desplacei, C. commune* und *C. subarmatum* nur ein geringer Unterschied vorhanden. In ausgewachsenem Zustande sind diese Formen auf Grund der Verzweigung ihrer Rippen ziemlich gut unterscheidbar, doch treten Übergangs- und unregelmäßig ausgebildete Formen so häufig auf, daß man geneigt sein könnte, diese verschiedenen Formen als die Varietäten einer Art zu betrachten.

Die inneren Windungen von *C. crassum* hat d'Orbigny *C. Raquinianum* benannt. In Csernye ist diese Art durch eine solche innere Windung von 20 mm. Durchmesser vertreten, auf Grund dessen nichts neues gesagt werden kann.

4. Cœloceras crassum Phil., nov. mut. mutabilecostata.

(Taf. XXXIV—XXXV, Fig. 4.)

1881. *Stephanoceras Desplacei,* d'Orb. Meneghini, Lias sup. Pl. XVI. 7.

Meneghini führt unter dem Namen *St. Desplacei* eine Form vor, die unzweifelhaft zu *C. crassum* gehört. Die beiden unterscheiden sich nur dadurch, daß bei *C. crassum* in der Richtung des Nabels immer nur eine Rippe vom Knoten ausgeht, bei *C. Desplacei* hingegen immer zwei, eventuell drei. Bei letzterem wechseln außerdem die knotigen Rippen mit einfach verzweigten ab.

Zwischen Meneghini's erwähntem Cœloceras und dem Typus von *C. crassum* ist aber doch ein wesentlicher Unterschied vorhanden, infolgedessen derselbe einerseits mit *Desplacei,* andererseits mit *Braunianum,* d'Orb. in nahe Beziehung gerät. An *Desplacei* erinnert er dadurch, daß die knotigen Rippen auch bei ihm mit einfach verzweigten oder

überhaupt nicht verzweigten Rippen abwechseln, während deren größere Zahl ihn dem *C. Braunianum* nähert.

Das Exemplar von Csernye und Meneghini's citierte Abbildung sind sehr ähnlich, jedoch sind die Rippen und Knoten des ersteren doch stärker. Ein dem Csernyeer vollkommen ähnliches Exemplar der mut. *mutabilecostata* befindet sich von la Verpellière (Izère) im Breslauer Museum.

Dimensionen:

Durchmesser _ _ _ _ _	47 mm.
Höhe der Schlußwindung _	14 «
Breite « « _ _	16 «
Nabelweite _ _ _ _ _	23 «

5. Cœloceras Braunianum, d'Orb.

1849. *Ammonites Braunianus,* d'Orbigny, Pal. Franc.
1874. « « « Dumortier, Dép. jurass.
1881. *Stephanoceras Braunianum,* « Meneghini, Lias sup.
1885. *Ammonites Braunianus,* « Quenstedt, Schwäb. Ammon.
1892. *Coleoceras cf. Braunianum,* « Rothpletz. Perm etc. auf Timor.

Quenstedt's Annahme, daß *C. Braunianum* nur eine Mutation von *C. commune* sei, hat viel Wahrscheinlichkeit für sich. Seine regelmäßigen, in Knoten dichotom verzweigten Rippen und seine flachere, schlanke Form unterscheiden denselben zwar von Sowerby's *commune,* doch trifft die Charakteristik nur bei wenigen Exemplaren von *Braunianum* zu; die meisten sind Übergangsformen, was die Selbständigkeit der Art immerhin zweifelhaft erscheinen läßt.

Das einzige mangelhafte Exemplar von Csernye ist nur um etwas breiter, als d'Orbigny's Original und stimmt im übrigen mit demselben gut überein.

Dimensionen:

Durchmesser _ _ _ _ _ _ _ _	49 mm.
Höhe der Schlußwindung _ _ _ _	14 «
Breite « « _ _ _ _ _	12·5 «
Nabelweite _ _ _ _ _ _ _ _	24·5 «

6. Cœloceras subarmatum Y. et B., mut. evoluta, Qu.

1881. *Coeloceras subarmatum,* Y. et B. Meneghini, Lias sup. Pl. XIV. 5, 6.
1885. *Ammonites subarmatus evolutus,* Quenstedt, Schwäb. Ammon.

Quenstedt hat die mut. *evoluta* ihrer schlankeren, evoluteren Form halber von der Species *subarmatum* unterschieden, aber keine Beschreibung derselben mitgeteilt. Ein Exemplar derselben Mutation finden wir auch bei Meneghini abgebildet. Von Csernye sind zwei Exemplare vorhanden, die mit den Abbildungen Quenstedt's und Meneghini's vollkommen übereinstimmen.

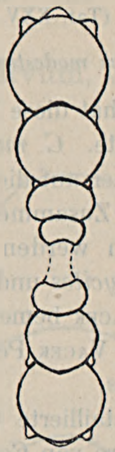


Fig. 13. Querschnitt des **Coeloceras subarmatum** Y. et B., mut. **evoluta** Qu. Natürliche Grösse.

Mit den vom Typus abweichenden Eigenschaften möchte ich mich hier nicht befassen; die Unterscheidung ist übrigens eine sehr leichte. Die Abweichung ist sogar in mehreren Beziehungen eine so erhebliche, daß unwillkürlich der Gedanke, ob diese Mutation nicht als selbständige Art aufzufassen sei, auftaucht.

Die inneren Windungen von *C. evoluta* sind — wie dies auch die Abbildung wiedergibt — niedrig und breit. Nach außen werden sie allmählich schlanker und bei der Wohnkammer entspricht die Breite annähernd der Höhe. Die Rippen sind abwechselnd knotig und einfach. Von den Knoten gehen der Siphonalseite zu zwei Rippen aus, dem Nabel zu eine, selten zwei. Beiläufig auf der vierten Windung beginnen sie umzubiegen und kielartig zu werden. Nachdem die inneren Windungen breiter sind, stehen die Knoten hier spärlicher, so daß selbst eine schwache Spur des Kieles kaum zu bemerken ist. Später, da die Knoten einander ganz genähert sind, tritt derselbe immer schärfer hervor. Die Rippen sind aber nirgends unterbrochen; sie sind nur nach vorne, der Kante zu, gebogen. Diese Eigentümlichkeit des *evoluta* ist auf den Abbildungen von Meneghini und Quenstedt ziemlich treu wiedergegeben.

Dimensionen:	I.	II.
Durchmesser — — — — — —	55	41 mm.
Höhe der Schlußwindung — —	13·5	11·5 «
Breite « « — — —	13	10·5 «
Nabelweite — — — — — —	31	24 «

UNTERER DOGGER.

7. Cœloceras modestum, Vacek.

(Taf. XXV, Fig. 3, 4. und Taf. XXXIV—XXXV, Fig. 5.)

1886. *Coeloceras modestum,* Vacek, S. Vigilio.

Vacek hat diese Form in das Genus *Coeloceras* gestellt, dem auch ich beipflichte. *C. modestum* steht bereits *Erycites* sehr nahe, welche Gattung bisher auf die größere Hälfte der *Hammatoceren* bezogen wurde. So wenig der Zusammenhang zwischen *Erycites* und *Hammatoceras* s. str. nachgewiesen werden kann, gerade so klar ist die enge Verwandtschaft zwischen *Erycites* und den Stephanoceratiden. *C. modestum* steht — wie dies auch Vacek bemerkt — zwischen Cœloceras und den Stephanoceratiden (nach Vacek Perisphinctes) und nähert sich in vielen Beziehungen dem *Erycites*.

Die detaillierte Charakteristik der Art finden wir bei Vacek und die Exemplare von Csernye stimmen mit derselben ziemlich gut überein. Die ungarischen Stücke sind im allgemeinen größer und zeigen auch eine höhere Entwicklung, als die von S. Vigilio stammenden, was namentlich in der größeren Zerschlitztheit der Suturlinie zum Ausdruck kommt.

Es ist eine auffallende Erscheinung, daß in Csernye von *C. modestum* 10 Exemplare vorliegen, während die liassischen Cœloceren bloß durch je ein Exemplar vertreten sind. Das Gestein verrät seine Abstammung aus dem *Erycites fallax*-Horizonte.

Dimensionen:	I.	II.	III.	IV.	V.
Durchmesser — — — — —	38	52	60	62	64 mm.
Höhe der Schlußwindung —	12	18	19	19	18 «
Breite « « « — —	?	22	24	22	23 «
Nabelweite — — — — —	16	24	25	27	28 «

8. Cœloceras modestum Vacek, nov. mut. compressa.

(Taf. XXXIV—XXXV, Fig. 3.)

Drei Exemplare des *C. modestum* weichen in Bezug auf die Höhe der Windungen vom Typus so sehr ab, daß ich es für zweckmäßig erachtete, dieselben als Mutation zu unterscheiden. Außerdem sind auch ihre Rippen stärker als beim Typus, im übrigen stimmen sie aber mit demselben vollkommen überein.

Dimensionen:	I.	II.	III.
Durchmesser	67	70	71 mm.
Höhe der Schlußwindung	20	20·5	23 «
Breite « « «	19	17	18 «
Nabelweite	33	33	32 «

9. Cœloceras (Stephanoceras) longalvum, Vacek.

1886. *Coeloceras longalvum*, Vacek, S. Vigilio.

Oppel hat d'Orbigny's in Pal. Franc. Terr. Jurass. auf Taf. 133 und 134 abgebildeten *A. Humphriesianus* in zwei Arten geteilt und der ersteren den Namen *Bayleanus* gegeben. Dies hielt er aus dem Grunde für notwendig, da zwischen den beiden Formen d'Orbigny's kein Übergang besteht, dieselben vielmehr von einander auffallend abweichen. Quenstedt stellte eine ganze Reihe der Mutationen von *A. Humphriesianus* auf, welche die beiden Formen d'Orbigny's verbinden. Auf die nahe Verwandtschaft des *C. longalvum* mit *St. Humphriesianus*, resp. *Bayleanum* hat auch Neumayr * hingewiesen. *C. longalvum* wäre also bloß eine Mutation des *Humphriesianus*. Sowohl in S. Vigilio, als auch in Csernye wurde diese Art im Murchisonæ-Horizonte gefunden, was die große vertikale Verbreitung des *Humphriesianus* beweisen würde. Nachdem dieser letztere aber eines der wichtigsten Leitfossilien des mittleren Dogger ist, halte ich es trotz des engen genetischen Zusammenhanges doch für zweckmäßig, dem *longalvum* nach Vacek seine Selbständigkeit nicht zu benehmen. Derselbe kann als Vorgänger des *Humphriesianus* betrachtet werden.

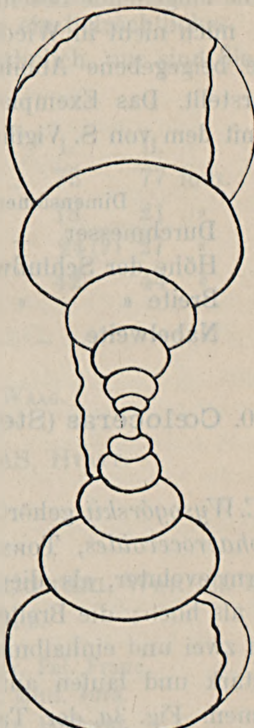


Fig. 14. Querschnitt des **Coeloceras (Stephanoceras) longalvum**, Vacek sp. Csernye. Natürl. Grösse. Budapester Univ. Museum.)

* Neues Jahrbuch, 1887, II.

POLITECHNIKA GDAŃSKA • ZAKŁAD GEOLOGJI

Man pflegt *Humphriesianus* und *Bayleanus* als typische Vertreter der Gattung Stephanoceras zu betrachten. Zwischen den in vorliegender Arbeit aufgezählten Cœloceren und Stephanoceren gelang es nicht die Grenze zu ziehen und ebenso zählt auch Vacek den in unmittelbarer Nähe des *Humphresianus* stehenden *longalvum* noch zu Cœloceras. Zwischen den beiden Gattungen ist kein wesentlicher Unterschied vorhanden und der Übergang zwischen ihnen ein vollständiger, so daß es denn zweckmäßig scheint, *Stephanoceras* bloß als ein abgestammtes Subgenus des Cœloceras zu betrachten.

Die eingehende Beschreibung von *longalvum* ist bei Vacek gegeben. Da ich mich nicht in Wiederholungen einlassen will, verweise ich bloß auf die beigegebene Abbildung, welche die Wachstumsverhältnisse der Art darstellt. Das Exemplar von Csernye stimmt dem äußeren Habitus nach mit dem von S. Vigilio gut überein.

Dimensionen:

Durchmesser	114 mm.
Höhe der Schlußwindung	31 «
Breite « «	40 «
Nabelweite	54 «

10. Cœloceras (Stephanoceras) Wysogórskii, nov. sp.

(Taf. XIX, Fig. 3.)

C. Wysogórskii gehört der Gruppe des *C. transatlanticum,* Tornqu. und *sphaeroceroides,* Tornqu. an; seine Umgänge sind aber niedriger, die Form evoluter, als die genannten. Die Windungen sind immer viel breiter als hoch; die Breite übertrifft selbst noch auf den äußeren Windungen zwei und einhalbmal die Höhe. Die Rippen sind auf der Siphonalseite stark und laufen auf den Seiten zu zweit oder dritt in Knoten zusammen. Fig. 3*a* der Taf. XIX—XX stellt den Querschnitt in einer Weise dar, als ob auf der Siphonalseite eine breite Erhebung in der Längsrichtung vorhanden wäre. Diese ist auf dem Originalexemplare nicht zu beobachten, bloß die Abbildung ist fehlerhaft.

11. Coeloceras (Stephanoceras) Chocsinskyi, Hantk. msc. nov. sp.

(Taf. XV, Fig. 2.)

Unter den Arten, welche Hantken in mscr. als neu bezeichnete und vorläufig benannte, ist *C. Chocsinskyi* eine jener wenigen, die sich tatsächlich

ZAKŁAD GEOLOGII ODNASNÁ VÝSKY POLITECHNIKA

als neu erwiesen haben. Dieselbe unterscheidet sich von *C. Wysogórskii* durch die Art ihres Wachstums. *C. Wysogórskii* behält, obwohl er bereits auch anfangs breit ist, seine Wachstumstendenz bei, so daß die Querschnitte der Windungen mehr oder weniger gleich bleiben. Die Seitenansicht der Schale zeigt demnach eine weite flache Trichterform. Diese finden wir bei *C. Chocsinskyi* nicht vor. Auch bei diesem sind die Anfangswindungen breit, nach einigen Umgängen aber bleibt das Wachstum der Breite hinter dem der Höhe zurück, so daß die äußeren Windungen verhältnismäßig schmäler sind. Wenn die letzteren auch viel weniger breit, als die äußeren Windungen von *C. Wysogórskii* sind, so übersteigen sie deren Höhe doch noch immer um ein beträchtliches.

Die Skulptur ist der von *Wysogórskii* ähnlich, nur sind die Rippen um eine Nuance feiner.

Dimensionen :	I.	II.
Durchmesser	73	77 mm.
Höhe der Schlußwindung	18	21 «
Breite « «	24 (?)	27 «
Nabelweite	42	44 «

Genus: **HARPOCERAS**, Waag.

Subgenus: GRAMMOCERAS, Hyatt.

OBERER LIAS.

1. Harpoceras (Grammoceras) antiquum, Wrt. aff. mut. Normaniana, D'Orb.

1842. *Ammonites normanianus*, D'Orb. — Orbigny. Pal. Franc.
« « « — Oppel. Mittl. Jura.
1880. « « « — Choffat. Portugal.
1885. « « « — Quenstedt. Schwäb. Jura.
1885. *Grammoceras antiquum*, Wrt. = *antiquum mut. Normaniana*, D'Orb. Haug. Harpoceras.
1885. *Harpoceras Normaniam*, « Wright. Lias Amm.
1893. « *cf.* « « Geyer. Schafberg.

D'Orbigny teilt aus dem mittleren Lias, Wright aber aus unbekannter Stufe unter der Bezeichnung «*normanianus*» je eine Form mit, die aber von einander ziemlich abweichen. Der Unterschied besteht darin, daß sich die Seite der d'Orbigny'schen glatt bis zum Sipho erstreckt, während sie bei der Wright'schen rechts und links vom Kiele mit Furchen

versehen ist. Das hier beschriebene Exemplar von Csernye steht in dieser Beziehung zwischen den beiden, da dasselbe zwischen der Seite und dem Sipho eine ziemlich starke Kante besitzt und außerdem bei dem Kiele eine geringe Spur der Furchen aufweist. Die Csernyeer Form ist also eine mäßigere Ausgabe der englischen. In München ist unter derselben Benennung aus der «Grotte di Tropello am Monte Nerona» (Apenninen) ein Exemplar vorhanden und Renz fand dasselbe vor nicht langer Zeit auch in Lutzes (Korfu). Diese beiden letzteren Formen nähern sich mehr der Wright'schen. Wir finden hier vollständige Übergänge und können somit dem Vorgehen Haug's nur beipflichten, der diese Varietäten in drei Arten vereinigte, nämlich: *antiquum*, Wrt, *striatulum*, Sow. und *radians*, Rein.

Dimensionen:

Durchmesser	86	mm.
Höhe der Schlußwindung (Wohnkammer)	25	«
Breite « « «	16	«
Nabelweite	42	«

2. Harpoceras (Grammoceras) cf. Algovianum, Opp.

1854. *Ammonites radians amalthei*, Oppel, Mittl. Lias.
1862. « *Algovianus*, Opp. « Mitteilungen.
1869. « « « Zittel, Central Apenn.
1881. « « « Meneghini, Lias super.
1885. « « « Haug, Harpoceras.
1889. *Hildoceras Algovianum*, « Kilian, l'Andalousie.
1893. *Harpoceras* « « Geyer, Schafberg.

In der Sammlung befindet sich ein ziemlich abgeriebenes Exemplar, das ich auf Grund der kräftigen, geraden Rippen und des Gesamteindruckes zur Species *Algovianus* zähle.

Dimensionen:

Durchmesser	83	mm.
Höhe der Schlußwindung (Wohnkammer)	22	«
Breite « « «	16	«
Nabelweite	40	«

UNTERER DOGGER.

3. Harpoceras (Grammoceras) mactra, Dum.

(Taf. XXXII—XXXIII, Fig. 8.)

1874. *Ammonites mactra,* Dum. ... ... Dumortier. Dép. Jurass.
1879. *Harpoceras* « « ... ... Branco. Unt. Dogger.
1885. « « « ... ... Haug. Harpoceras.
1886. « « « ... ... Vacek. S. Vigilio.
1886. « « « ... ... Gregorio. Monte Erice.
1887. *Ammonites (Harpoceras) mactra,* Dum. Denckmann. Dörnten.
1890. *Grammoceras mactra,* Dum. ... ... Buckmann. Unt. Oolith.

Es ist dies eine dem *Harp. Aalense* sehr nahe stehende Art und wird mit demselben auch oft verwechselt. So teilt Buckmann (Tab. XXXI, Fig. 3—4) unter der Bezeichnung *mactra* ein *Aalense,* Wright (Tab. 80, Fig. 1—3) wieder unter dem Namen *Aalense* ein *mactra* mit. Dieses letztere ist von *Aalense* leicht dadurch zu unterscheiden, daß seine Rippen nie verzweigt sind. Die Erkenntnis der Art verdanken wir Dumortier. Von seiner Beschreibung unterscheiden sich die beiden Csernyeer Exemplare durch ihren schmäleren Querschnitt und die flacheren Seiten. Gregorio's *Harp. mactra* var. *intorgusa* stellt das andere Extrem der Art dar; diese Form ist sehr schmal und besteht in der Breite ihrer Umgänge zwischen dem Nabel und dem Sipho nur ein geringer Unterschied. Dumortier legt auf jene charakteristische Eigenschaft der Art kein Gewicht, wonach die größte Breite des Umganges auf das dem Nabel zugekehrte Viertel fällt, worauf Branco aufmerksam gemacht hat. Dieser Charakterzug ist bei den Csernyeer Exemplaren scharf ausgeprägt. Zwischen der involuteren Dumortier'schen und der evoluteren Csernyeer Form steht Branco's Exemplar. Bei dem letzteren sind auch die Rippen des Steinkernes sichtbar, die aber einfacher und nicht so ausgeprägt und kräftig sind, wie die des Csernyeer Exemplars, welchem die Form von S. Vigilio noch ähnlicher ist. Hier sind die Rippen nach der Beschreibung Vacek's ebenfalls schwach, wie bei der lothringischen. Den Streifen der Schale entsprechen auf dem Steinkerne fadenförmige, feine Erhöhungen, die sich stellenweise zu Rippen verstärken. Die Exemplare von Csernye entsprechen vollkommen der Beschreibung Vacek's bis zu einem Durchmesser von 40 mm., von da ab verschwinden aber die feinen Streifen des Steinkernes, die Rippen werden ausgesprochener, sie reihen sich regelmässig an einander und ihre schwach gebogene Form nähert sich immer mehr der *S*-Form. Ihr Querschnitt ist schmäler, als jener der Exemplare von S. Vigilio. Auf dem von Wright unter dem Namen *Aalense* mitgeteilten *mactra*-Exemplare

sind die *S*-förmigen Furchen der äußeren Windung gut sichtbar. BUCKMANN's Form weicht durch die größere Anzahl der Furchen auf dem Steinkerne ab.

H. mactra ist der regelmäßige Begleiter von *H. opalinum.*

Dimensionen :	I.	II.
Durchmesser (Wohnkammer)	67	45 mm.
Höhe der Schlußwindung	21	15·5 «
Breite « «	11	9 «
Nabelweite	28	19 «

4. Harpoceras (Grammoceras) fluitans, DUM.

(Taf. IX, Fig. 2*a*—*b*.)

1874. *Ammonites fluitans*, DUM. DUMORTIER. Dép. Jurass.
1879. *Harpoceras* cfr. « « BRANCO, Unt. Dogger.
1885. « « « HAUG, Harpoceras.
1886. « « « VACEK, S. Vigilio.
1887. *Grammoceras* « « BUCKMANN, Inf. Oolith.

Diese in die Gesellschaft des *Harp. Aalense* gehörige Art ist durch ein einziges Exemplar vertreten. Die Bestimmung stammt von HANTKEN, der dasselbe in der Fallax-Schichte gesammelt hat. Jetzt befindet es sich in der kgl. ungarischen geologischen Anstalt. Es stimmt mit den bisherigen Beschreibungen überein.

5. Harpoceras (Grammoceras) subcomptum, BRANCO.

(Taf. XXVIII, Fig. 7. und Taf. XXXVII, Fig. 10.)

1879. *Harpoceras subcomptum*, BRANCO, Unt. Dogger.
1885. « « « HAUG, Harpoceras.

Diese Art ist durch die eigentümliche Verknotung der Rippen charakterisiert; eine Erscheinung, die wir manchmal auch bei *H. mactra* antreffen. Die Rippen sind in dem Sinne, wie wir es z. B. bei *Harp. Lotharingicum* sehen, nicht verzweigt; die feinen Fäden verschmelzen vielmehr zu viert oder fünft zu einem Bündel. Diese bündelartige Verschmelzung tritt nur auf den äußeren Umgängen auf.

Dimensionen :	
Durchmesser	23 mm.
Höhe der Schlußwindung	11 «
Breite « «	6 «
Nabelweite	10 «

6. Harpoceras (Grammoceras) lævigatum, nov. sp. Hantk.

(Taf. XXIII, Fig. 1*a*—*c*. und Taf. XXXIV—XXXV, Fig. 7.)

Hantken schreibt in seinen Notizen folgendes: «*Harpoceras laevigatum*, nov. sp. ist dem *Amm. striatulus*, Sow. (Verpillière) ähnlich, weicht aber von demselben dadurch ab, daß sein Siphonallobus länger ist und so zwar, daß dessen untere Spitze mit der des oberen (= ersten) Laterallobus beinahe auf einen Radius fällt. Die Spitze des oberen Lobus von *Amm. striatulus* ist gespalten. «*Radiosus*» besitzt einen engeren Nabel und ist dicker». Später fügte er während seiner Studienreise in Lyon folgendes hinzu: «Diese Species kann nur «*radiosus*» sein. Ein sehr ähnliches Exemplar aus dem Toarcien von St. Julien de Croy (Saône el Loire) befindet sich in der Lyoner Sammlung (Thiollière collectio)».

Meiner Ansicht nach hatte Hantken damals recht, als er diese Art als *H. laevigatum* bezeichnete. Dieselbe ist dem ausgewachsenen *radiosus* zwar sehr ähnlich, die inneren Windungen unterscheiden sich aber um so schärfer. Der Querschnitt von *radiosus* zeigt sich zusammengedrückt elliptisch, der von *laevigatum* hingegen lanzenförmig und dem *mactra*, namentlich der in Csernye vorkommenden schmalen Varietät desselben, ähnlich. Der Querschnitt ist auf dem dem Nabel zugekehrten Viertel am breitesten. Unserer Form ist ferner auch *Harp. Lotharingicum*, Branco ähnlich, doch weitet sich der Umgang gegen den Sipho zu mehr aus und auch die Rippen sind von anderer Form. Am nächsten steht ihr aber jene stark differenzierte Form des *Harp. subundulatum*, Branco, welche Haug im Bulletin d. l. Soc. géol. de France 1884 (Pl. XIII, 2*a*—*c* mitgeteilt hat. Wright's *H. Aalense* (Pl. LXXXII, fig. 1—2) gehört gleichfalls zu den konvergierenden Formen.*

Harp. laevigatum ist eine stark evolute, flache und schmale Art. Der Steinkern ist dicht berippt. Die Rippen laufen bis zum äußeren Viertel des Umganges gerade und biegen sodann plötzlich nach vorne um. Der Querschnitt ist schmal, die Windungen am inneren Viertel am breitesten und werden gegen den Sipho zu gleichmäßig scharf. Die Wohnkammer ist zumindest 240° lang und auf ihrer Oberfläche sind die Rippen schwächer. Die Suturlinie besteht in der Regel aus zwei Lateralloben und drei Sätteln. Nach dem dritten Sattel folgen ein oder zwei kleine Zähne. Auf einem der Exemplare ändert sich etwa einen viertel Umgang vor der Wohnkammer plötzlich die Suturlinie.

* Taf. XXXI, Fig. 3—4 gehört zu *Harp. Aalense*; die Streifen von *H. mactra* sind nämlich nie verzweigt.

Der Raum zwischen den Scheidewänden wird plötzlich schmäler, die Loben und Rippen kürzer, gleichzeitig aber auch gezähnter. Die dem Nabel zugewendeten Zähne werden verhältnismäßig stärker, so daß sie als Auxiliarloben betrachtet werden können. Die letzten Suturen verlieren bereits auch einen Teil ihrer Zacken. Es ist wahrscheinlich, daß sich das Tier infolge Nahrungsmangels nicht regelmäßig weiter entwickeln konnte, und dieses hatte vielleicht auch sein Eingehen verursacht.

Dimensionen:

Durchmesser (Wohnkammer)	88	93 mm.
Höhe der Schlußwindung	27	29 «
Breite « «	13	16 «
Nabelweite	43	40 «

7. Harpoceras (Grammoceras) radians, Rein.

(Taf. XX, Fig. 2.)

1818. *Ammonites radians,* — — — Reinecke. Nautilus et Argon.
1836. « « Schloth. Roemer. Nordd. Oolith.
1856. « « Rein. — Oppel. Juraform.
1858. « « « — Quenstedt. Jura.
1865. « « « — Schloenbach. Jurass. Amm.
1881. *Harpoceras* « « — Meneghini. Lias sup.
1882. « « Schlotth. Wright. Lias Amm.
1885. « « Rein. — Haug. Harpoceras.
1885. *Ammonites* « « — Quenstedt. Schwäb. Amm.

Die Bestimmung stammt von Hantken und stimmt mit den citierten Beschreibungen gut überein.

Dimensionen:

Durchmesser	73 mm.
Höhe der Schlußwindung	28 «
Breite « «	15 «
Nabelweite	33 «

Subgenus: LIOCERAS (= LEIOCERAS) Hyatt. em. Haug.

OBERER LIAS (?)

8. Harpoceras (Lioceras) Boscense, Reyn.

(Taf. VI, Fig. 6.)

1874. *Ammonites Boscensis,* Rein. Böckh, Südl. Bakony.
1869. « « « Zittel, Central-Apenn.
1881. *Harpoceras Boscense,* « Meneghini, Lias sup.
1885. « « « Haug, Harpoceras.
1893. « « « Geyer, Schafberg.
1900. « « « Bettoni, Foss. dom.

Dieses wichtige Leitfossil des mittleren Lias ging in Csernye wahrscheinlich aus dem oberen Lias hervor. Diese Art ist in Hantken's Sammlung durch ein einziges Bruchstück vertreten, welches dem Typus Reyné's entspricht. Über *Boscense* wurde bereits viel geschrieben; Meneghini und Geyer haben dasselbe eingehend besprochen und ich kann auf Grund meines sehr bescheidenen Exemplares nichts hinzufügen. Nachdem *Boscense* bisher nur aus den margaritatus-Schichten bekannt ist und Hantken in seinen Notizen die Herkunft desselben aus dem oberen Lias, den bifrons-Schichten von Csernye, nicht bekräftigt, kann ich für die Richtigkeit des Fundortes nicht eintreten, obwohl ich es nicht für unmöglich halte, daß wir es vielleicht mit dem Vertreter der letzten Nachzügler dieser Art zu tun haben.

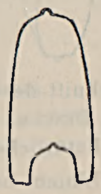


Fig. 15. Querschnitt der Wohnkammer des **Harpoceras Boscense,** Reyn. sp. Csernye. Natürliche Grösse.

OBERER LIAS.

9. Harpoceras (Lioceras) latifalcatum, Denckm. et Steuer, nov. sp. mscr.

(Taf. XXXII—XXXIII, Fig. 6. und Taf. XXXVII, Fig. 11.)

1881. *Ammonites falcifer,* Sow. Meneghini, Lias sup.

H. latifalcatum gehört in die Gruppe des *H. falciferum,* weicht aber von demselben scharf ab. Aus dem oberen Lias von Csernye ist ein ein-

ziges Exemplar dieser Art bekannt, dessen Bestimmung ich dem Herrn kgl. Geologen Denckmann in Berlin verdanke. In Berlin hatte ich Gelegenheit unser Exemplar mit dem Originale zu vergleichen, mit welchem es gut übereinstimmt. Nachdem die Beschreibung der Art noch im laufenden Jahre erscheinen wird, will ich mich hier nur ganz kurz fassen.

Meneghini hat die Spezies *latifalcatum*, u. zw. zwei Varietäten derselben unter dem Namen «*A. falcifer*, Sow.» mitgeteilt. Sowerby's, die innere Windung der Art darstellende Abbildung, die annähernd von gleicher Größe ist, weist mit den Meneghini'schen Exemplaren tatsächlich eine ziemliche Ähnlichkeit auf. Trotzdem stehen diese beiden Arten einander fern, was aus dem bei Sowerby auf derselben Tafel vorhandenen Querschnitte zur Genüge erhellt. *H. latifalcatum* ist dem *H. complanatum*, Brug. bedeutend ähnlicher, mit welchem es — wie es scheint — durch Übergänge zusammenhängt. Wir müssen jedoch bemerken, daß die evoluteren Formen von *complanatum* breiter, die involuteren aber schmäler werden, während sich die Sache bei den Varietäten von *latifalcatum* umgekehrt verhält, wo die involuteren breit und die evoluten schmal sind.

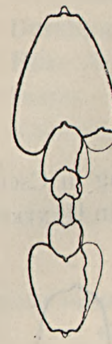


Fig. 16. Querschnitt des **Harpoceras latifalcatum,** Denckm. et Steuer sp. Csernye. Natürliche Grösse.
(Die dickeren Linien bezeichnen den Erhaltungszustand, die dünnen die Ergänzung.)

Eine andere, sehr ähnliche Art ist *H. bicarinatum*, Ziet. (non. Münst.). Diese ist evoluter, wie *latifalcatum* und die Sutur zerschlitzter. Bettoni's *H. aequiundulatum*, nov. sp. nimmt mit seiner äußeren Form nur unter den konvergenten Arten Platz, da seine Sutur — wie aus der Abbildung zu entnehmen ist — viel einfacher und anders gegliedert ist.

Das ungarische Exemplar von *H. latifalcatum* ist ein Steinkern von circa 42 mm. Durchmesser, der durchweg gekammert und ziemlich involut ist. Sein Querschnitt erinnert an das Exemplar von Meneghini. Die Umgänge umfassen einander stark. Die inneren Windungen sind evoluter, bedecken einander nach außen immer mehr, so daß bei dem erwähnten Durchmesser der äußere Umgang den darunter befindlichen zur Hälfte bedeckt. Die Siphonalseite bildet mit den Flanken einen scharfen Rand und ist flach; der Kiel aber schwach. Die größte Breite erreichen die Windungen ganz in der Nähe des Nabels. Die Rippen zeigen eine sichel-

artige Form, sind kräftig und reihen sich dicht an einander. Ihre Zahl beläuft sich bei dem 42 mm langen Durchmesser auf 48—50. Die Sutur gehört zu den gegliederteren und stimmt mit der MENEGHINI'schen gut überein. Der Siphonallobus ist schwach, einfach gezähnt. Der erste Laterallobus zweimal länger, mit bestimmt einästiger Endung. Den ersten Sattel teilt ein kräftiger Auxiliarlobus, der an Größe dem Siphonallobus gleichkommt, in zwei Teile. Außerdem sind noch zwei Lateralloben und einige Zähne in der Nähe des Nabels vorhanden.

Dimensionen:

Durchmesser	42 mm. (?)
Höhe der Schlußwindung	19 «
Breite « «	13 «
Nabelweite	12·5 «

10. Harpoceras (Lioceras) opalinum, REIN.

(Taf. IV, Fig. 3*a*, *b*; Taf. XXII, Fig. 1*a*—*c*. und Taf. XXXVII, Fig. 16.)

1818.	*Ammonites opalinus*, REINECKE.	Nautilus et Argon.
1864.	« « «	SEEBACH. Hannover.
1865.	« « «	SCHLOENBACH. Jurass. Amm.
1866.	« « «	BRAUNS. Hilsmulde.
1874.	« « «	DUMORTIER. Dép. Jurass.
1875.	« « «	LEPSIUS. Unt. Dogger.
1879.	« « «	BRANCO. Unt. Dogger.
1884.	*Harpoceras opalinum*, QUENST.	WRIGHT, Lias. Ammon.
1885.	« « REINECKE.	HAUG. Harpoceras.
1886.	« « «	VACEK. S. Vigilio.
1886.	*Ammonites opalinus*, «	QUENSTEDT. Schwäb. Ammon.
1887.	*Lioceras opalinum*, «	BUKMANN. Inf. Oolith.
1894.	*Ludwigia opalina*, «	MÖRICKE. Unt. Oolith. v. Chile.
1903.	*Harpoceras cf. opalinum*, «	BURCKHARDT. Cordillère.

Das Vorhandensein des Opalinus-Horizontes wird in Csernye nur durch einige Exemplare von *Harp. opalinum*, REIN. angedeutet. HANTKEN hat die beiden Horizonte nicht getrennt und auch ich konnte den Opalinus-Horizont in Csernye nicht finden.

Der Steinkern des Typus von *Harp. opalinum*, REIN. ist ganz glatt oder nur schwach gestreift. Dem Typus schließen sich die stärker entwickelten, beripppten Mutationen an, die auch in den Murchisonæ-Horizont übergehen. Die Tendenz der Mutation kommt in der Verstärkung der Streifen zu Rippen und der dichotomalen Verzweigung der letzteren zum Ausdrucke. Diese Mutationen vermitteln den Übergang zum *Harp. opalinoides* MEYER sp., welcher wieder dem *Harp. Murchisonæ* am nächsten steht. QUENSTEDT hat unter den Übergängen die Mutationen «*torulosa*»

und «*custosa*» unterschieden, Haug und Vacek reihten denselben auch *comptum* Rein. sp. an.

Der Querschnitt ist sowohl beim Typus, als auch bei den Mutationen lanzenförmig, schmal. Eine Veränderung finden wir nur selten. An der Internseite bildet der Umgang eine scharfe Nabelkante, was sowohl für diese Art, als auch für die ganze Gruppe charakteristisch ist. Vor derselben bemerken wir auf den äußeren Windungen in der Regel eine schwache Konkavität, in welchem Falle die größte Breite des Umganges etwas gegen den Sipho verschoben ist. Die Seiten kommen bei dem Sipho ohne Brechung zusammen.

Die Suturlinie ist bei dem Typus und den Mutationen dieselbe, bezüglich welcher Reinecke treffend bemerkte, daß sie von der Form einer Mæanderlinie ist. Die Sättel und Loben sind kurz, die Zahl der Lateralloben auf ausgebildeten Exemplaren vier.

Hantken hat das auf Taf. XXII abgebildete *opalinum*-Exemplar als «*Harpoceras similis*, nov. sp.,» bezeichnet und es auf Grund eines von «Bridpont (Dorsetshire)» stammenden Exemplars mit *A. concavus*, Sow. in Zusammenhang gebracht.

11. Harpoceras (Lioceras) opalinum Rein., mut. compta, Rein.

(Taf. III, Fig. 2. und Taf. IX, Fig. 2.)

1866. *Ammonites opalinus*, Rein. ... ... Seebach. Hannover.
1884. *Harpoceras opalinum*, Quenst. ... ... Wright. Lias Ammon.
1885. « *comptum*, Rein. ... ... Haug. Harpoceras.
1886. « *opalinum*, « ... ... Vacek. S. Vigilio.
1889. *Lioceras opalinum var. comptum*, Rein. Bukmann. Inf. Oolith.

Die dem *Harp. opalinoides*, Meyer am nächsten stehende Mutation von *Harp. opalinum*, Rein. sp. ist die mut. *compta*. Hantken hatte dieselbe als «*propinquum*, nov. sp.» bezeichnet. In seinen Notizen findet sich bloß eine auf die Abbildung Taf. III, Fig. 2 bezügliche Bemerkung nämlich, daß dieselbe schlecht sei. Das abgebildete Exemplar läßt die dichotomale Verzweigung der Rippen — diese für *opalinoides* so charakteristische Eigenschaft — sehr gut erkennen.

Dimensionen:	I.	II.	III.	IV.	V.	
Durchmesser ...	89	80	70	70	50	mm.
Höhe der Schlußwindung ...	35	34	31	32	25	«
Breite « « ...	17·5	16	13	14	11	«
Nabelweite ...	24	18	17	17	9·5	«

Die Exemplare I—IV mit Wohnkammer.

12. Harpoceras (Lioceras) opalinoides, CH. MEYER.

1842. *Ammonites candidus,* d'ORB. d'ORBIGNY, Terr. Jurass.
1886. *Harpoceras opalinoides,* CH. MEYER. VACEK, S. Vigilio.

Einige Exemplare aus dem unteren Dogger von Csernye entsprechen vollkommen der Beschreibung und Abbildung VACEK's. Es gehören hieher noch einige Exemplare, die sich bloß durch ihre etwas involutere Form vom Typus unterscheiden.

Dimensionen,	I.	II.	III.
Durchmesser	88	72	36 mm.
Höhe der Schlusswindung	39	33	14·5 «
Breite « «	19	18	10 «
Nabelweite	25	18	10 «

13. Harpoceras (Lioceras) Murchisonæ, Sow.

1836. *Ammonites Murchisonae,* Sow. ROEMER, Verstein. d. nordd. Oolith.
1837. « « « SOWERBY, Miner. Conch.
1858. « « « OPPEL, Juraform.
1858. « « « QUENSTEDT, Der Jura.
1864. « « « SEEBACH, Hannover.
1874. « « « DUMORTIER, Dép. Jurass.
1885. *Hildoceras* « « HAUG, Harpoceras.
1885. *Harpoceras* « « « Beziehungen.
1886. « « « VACEK, S. Vigilio.
1886. « « « GREGORIO, Monte Erice.
1887. *Ludwigia* « « BUCKMANN, Inf. Oolith.
1887. *Ammonites* « « QUENSTEDT, Schwäb. Amm.

Die wichtigsten Leitfossilien besitzen gewöhnlich den größten Formenreichtum und bilden zumeist den Stamm ihrer ganzen Gruppe. Die genaue Erkenntnis derselben ist somit für die Geologie und Stammesgeschichte von gleicher Bedeutung. So vielgestaltig auch diese Leitfossilien sein mögen, dürfen sie doch nicht allzusehr zersplittert werden, so lange sie in der nach ihnen benannten Zone auftreten, für welche sie charakteristisch sind. Für den unteren Dogger ist — wie es scheint — auf dem größten Teile der Erde *Harp. Murchisonae* sp. das häufigste und charakteristischeste Leitfossil, welches in der Regel überall mit großem Formenreichtum auftritt. Der von SOWERBY begründete Typus ist verhältnismäßig seltener, namentlich im mediterranen Jura; seine geographischen Varietäten und genetischen Mutationen aber treten überall in großer Anzahl auf. Sie bilden vom *Harp. opalinum* sp. angefangen den Kern einer Gruppe, die uns verhältnismäßig gut bekannt ist. Die Art der Abstammung wenig-

stens steht infolge der vollkommenen Übergänge seit langem klar vor Augen. Der glatte *Harp. opalinum* sp., der schwach berippte *opalinoides* sp. und der mit starken Rippen versehene *Harp. Murchisonae* sp. stellen bis zum *Harp. Murchisonae* mut. *obtusa* eine zusammenhängende Entwickelungsreihe dar.

Der Sowerby'sche Typus ist in der Mitte evolut, die Nabelweite bildet 29% des Durchmessers (52 : 180). Die inneren Umgänge besitzen eine breite, flache Siphonalseite, die sich bis zur Wohnkammer allmählich abrundet. Die Rippen sind auf den inneren Windungen kräftig, verzweigt und werden nach außen immer schwächer, um endlich ganz zu verschwinden.

Quenstedt war es, der, die große Variabilität dieser Art erkennend, zuerst zwei Mutationen unterschieden hat, die mut. *obtusa* und *acuta*. Oppel wollte sogar die Arten *laeviusculus* und *corrugatus* vereinigen, Buch aber ging noch weiter und bestritt die Selbständigkeit von *hecticus* und *Aalensis*. Die späteren Paläontologen acceptierten die Erklärung Quenstedt's. Die beiden ersten Quenstedt'schen Varietäten waren die im Vergleiche zum Typus niedrigere, eckigere und stärker berippte mut. *obtusa* und die schlankere, einen scharfen, hohen Kiel besitzende var. *acuta*. Douvillé trennte eine extreme Form der mut. *obtusa* als *Haugi* ab. Haug befaßte sich nur im allgemeinen mit der ganzen Familie und gelangte nicht bis zu den Varietäten. Die eingehendste Beschreibung der Art finden wir bei Quenstedt (Die Ammoniten des schwäbischen Jura), der außer dem Typus noch sieben Mutationen und Varietäten unterscheidet. Der Ausdehnung des Begriffes dieser Species, wie es hier Quenstedt getan hat, kann ich nicht beipflichten. Es ist zwar richtig, daß der Übergang zwischen den Quenstedt'schen Varietäten ein mehr oder weniger vollständiger ist, jedoch können zwei so sehr abweichende Formen, wie z. B. var. *acuta* und mut. *oblonga* doch nicht zu einer Art vereinigt werden. Und eben deshalb kann ich mich Vacek anschließen, der die var. *acuta* mit der nur wenig verschiedenen Species *opalinoides* identifiziert.

Nach Quenstedt ist die var. *acuta* verhältnismäßig evolut und bildet der Nabel 36% des Durchmessers. Die Windungen sind schmal und hoch (26 : 55), der innere bildet 51% des darüber befindlichen (34 : 57) und umfassen sich dieselben nur in geringem Maße. Demgegenüber beträgt bei Vacek der Nabel von *opalinoides* blos 27—28% des Durchmessers, so daß diese Form bedeutend involuter ist. Außerdem sind noch kleinere Abweichungen vorhanden. Hienach ist var. *acuta* eine Varietät der Species *Harp. opalinoides*. Bei den vorher erwähnten Übergängen ist es Sache der Zweckmäßigkeit, wo diese Zwischenformen eingereiht werden sollen.

Die mut. *interlaevis* Qu., welche aus dem β-Horizonte des unteren

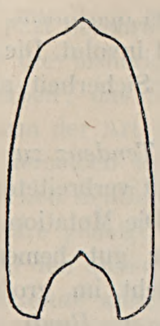


Fig. 17. Querschnitt des **Harpoceras Murchisonæ**, Sow. mut. **intralævis**, Qu. (Zweimal vergrössert.)

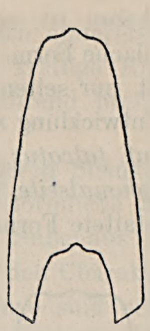


Fig. 18. Querschnitt des **Harpoceras Murchisonæ**, Sow. mut. **acuta**, Qu. ²/₃ der nat. Gr. (Nach Quenstedt.)

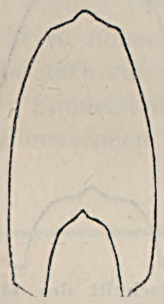


Fig. 19. Querschnitt des **Harpoceras Murchisonæ**, Sow. mut. **falcata**, Qu. Natürliche Grösse.

Fig. 20. Querschnitt des **Harpoceras Murchisonæ**, Sow. mut. **planata**, Qu. ²/₃ der nat. Gr. (Nach Quenstedt.)

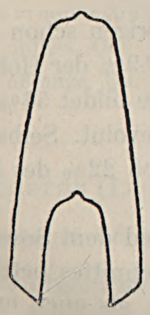


Fig. 21. Querschnitt des **Harpoceras Murchisonæ**, Sow. mut. **planata**, Qu. (Ins Extrem gehende Form.) ²/₃ der nat. Grösse. (Nach Quenstedt.)

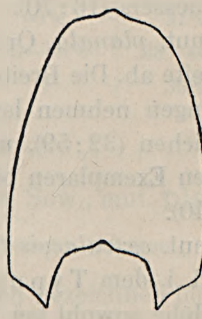


Fig. 22. Querschnitt des **Harpoceras Murchisonæ**, Sow. Typus (= mut. extralævis Qu.) Ca. ²/₃ der natürl. Grösse. (Nach Quenstedt.)

Doggers bekannt ist, zeigt einen Rückschlag zum *opalinum*. Sie besitzt eine glatte, flache Form, ist überdies schmäler und involut. Die mut. interlævis kommt nur selten vor und läßt mit voller Sicherheit auf eine beschränkte Entwicklung schließen.

Bei mut. *falcatus*, Qu. zeigt sich zuerst die *Tendenz zur Verbreiterung der Siphonalseite*. Ich bezeichne die erste, mit verbreiteter Siphonalseite ausgestattete Form als Harp. Murchisonae. Die Mutation *falcata* ist schmal, aber gut bemerkbar. Dieselbe entspricht im großen ganzen Buckmann's var. *Bayli*. Die Breite ihrer Umgänge beträgt 43% der Höhe (15 : 35), die Windungen nehmen rascher zu, die innere bildet 43% der äußeren (15 : 35), der Nabel 23% des Durchmessers (16 : 70).

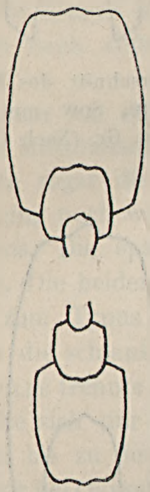


Fig. 23. Querschnitt des **Harpoceras Murchisonæ**, Sow. Typus. Csernye. Natürliche Grösse.

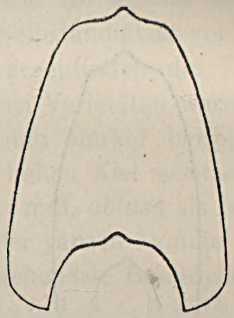


Fig. 24. Querschnitt des **Harpoceras Murchisonæ**, Sow. mut. **obtusa**, Qu. 2/3 der nat. Gr. (Nach Quenstedt.)

Die mut. *planata*, Qu. weicht von den bisherigen schon durch ihre größere Breite ab. Die Breite des Umganges bildet 49% der Höhe (29 : 59). Die Windungen nehmen langsamer zu, der innere bildet 54% der darüber befindlichen (32 : 59), und sie sind ziemlich evolut. Selbst bei ausgewachsenen Exemplaren bildet die Nabelweite bloß 22% des Durchmessers (31 : 140).

Die mut. *extralaevis* Qu., entspricht annähernd dem Sowerby'schen Originale, d. i. dem Typus. Die Breite des Querschnittes beträgt bereits 68% der Höhe sowohl bei Quenstedts *extralaevis*, als auch mit geringer Abweichung bei dem Typus von Sowerby und dem von Buckmann. Die innere Windung bildet 60% der äußeren (39 : 65), die Nabelweite aber 31% des Durchmessers (54 : 173); bei Sowerby letztere 29% (52 : 179).

Dem jetzt beschriebenen Typus schließen sich andererseits Formen an, welche die bisherige Zartheit abgelegt und kräftige Rippen angenommen haben; das Siphonalband wird fortwährend breiter und die zierliche Form der Art geht verloren.

Eine derselben ist mut. *obtusa,* Qu., auf deren Steinkerne starke, knotige Furchen sichtbar sind, welche manchmal förmliche Stacheln bilden. Man wäre geneigt, dieselbe in ein anderes Subgenus einzureihen, wenn sie auf den äußeren Windungen nicht ganz den Charakter der Species *Murchisonae* annehmen würde. Die Umgänge sind sehr breit, es beträgt die Breite 77—80% der Höhe (bei Quenstdet 50 : 65, bei Buckmann 20 : 25). Die Dimension des inneren Umganges schwankt dem darüber befindlichen gegenüber zwischen 45 und 50%. Die Nabelweite bildet 38—40% des Durchmessers (11 : 26, 20 : 52, 22 : 56).

Die Reihe der Varietäten von *Murchisonae* kann hiemit abgeschlossen werden. Die mut. *oblonga,* Qu. ist eine derart isolierte Form, mit einem in so hohem Maße verbreiterten Siphonalbande, daß ihr — wenn wir sie auch von *Murchisonae* nicht lostrennen — immerhin doch eine gewisse Sonderstellung angewiesen werden muß.

Die Dimensionen der Varietäten sind in der folgenden Tabelle gegeben:

	Höhe: Breite	Innere: äusserer Windung (100)	Nabelweite: Durchmesser (100).
var. acuta, Qu.	47%	51%	36%
mut. intralævis, Qu.	46·5%	46·5%	23%
mut. falcata, Qu.	43%	43%	23%
mut. planata, Qu.	49%	54%	22%
Typus = mut. extralævis., Qu.	68%	60%	31%
mut. obtusa, Qu.	77—80%	45—50%	38—40%
mut. oblonga, Qu.	43%	?	35%

14. Harpoceras (Lioceras) Murchisonæ Sow., mut. planata, Qu.

1887. *Ammonites Murchisonae planatus,* Quenstedt, Schwäb. Ammon.

Die im obigen unterschiedenen Mutationen bezeichnen bloß einzelne Phasen der Entwicklung dieser so außerordentlich mannigfaltigen Art. Nur selten findet sich ein Exemplar, auf welches die mitgeteilten Dimensionen oder die Beschreibung völlig passen würde. Drei Exemplare von Csernye stehen der mut. *planata* des *Murchisonae* am nächsten. Das

hier beschriebene steht zwischen mut. *planata* und *extralaevis*. Seine Breite beträgt auf der Wohnkammer 53% der Höhe; die innere Windung 55% der äußeren, die Nabelweite aber 27% des Durchmessers.

15. Harpoceras (Lioceras) Muschisonæ Sow., mut. extralaevis Qu. (= Typus).

(Taf. II, Taf. IV, Fig. 2. und Taf. XXXVII, Fig. 17.)

1837. *Ammonites Murchisonae*, Sow. Sowerby, Miner. Conch.
1874. « « « Dumortier, Dép. Jurass.
1886. *Harpoceras* « « Vacek, S. Vigilio.
1887. *Ludwigia* « « Buckmann, Inf. Oolith
1887. *Ammonites* « *extralaevis*, Quenstedt, Schwäb. Ammon.

Die Exemplare der Mutationen *planata* und *extralaevis* von Csernye stehen einander sehr nahe. Der größere Teil der hier gefundenen Stücke von *Murchisonae* kann aber doch zur mut. *extralaevis* gezählt werden. Von Quenstedt's *extralaevis* unterscheidet sich diese Mutation durch ihre etwas schmälere Form. Die Breite des mit Wohnkammer versehenen, besterhaltenen Exemplares entspricht 61% der Höhe des Umganges; die innere Windung beträgt 50% der äußeren, die Nabelweite 30% des Durchmessers. Bei den übrigen kleineren und größeren Exemplaren sind die Dimensionen verschieden; es finden sich kaum zwei Exemplare, wo dieselben nicht einer Schwankung unterliegen würden.

16. Harpoceras (Lioceras) Murchisonæ Sow., cf. mut. obtusa Qu.

1887. *Ammonites Murchisonae obtusus*, Quenstedt, Schwäb. Ammon.

Von dieser stark berippten Varietät des *Murchisonae* sind mir nur einige Exemplare von Csernye bekannt. Diese bleiben betreffs der Stärke der Rippen hinter den bei Quenstedt abgebildeten zurück. Die mut. *obtusa* ist von den inneren Umgängen der mut. *extralaevis* nur schwer zu unterscheiden, die Csernyeer Exemplare von *obtusa* aber sind ausnahmslos Steinkerne ohne Wohnkammer, so daß ich sie nur der Wahrscheinlichkeit nach hierher zähle. Von den weniger charakteristischen Csernyeer Exemplaren der mut. *extralaevis* aber unterscheiden sie sich durch ihre breiten Umgänge und verzweigten, starken Rippen ganz entschieden.

17. Harpoceras (Lioceras) exaratum, Young. u. Bird.

1856. *Ammonites exaratus,* Young et Bird. Oppel, Juraform.
1874. « « « « « Dumortier, Dép. Jurass.

Harp. exaratum ist eine seltene Art des Murchisonæ-Horizontes. Sie gehört in die Formenreihe des *Harp. falciferum,* Sow. und schließt sich eng dem *Harp. complanatum* an. Von Meneghini's *A. complanatus,* Brug. ist sie durch so minimale Unterschiede getrennt, daß eine Identifizierung der beiden zweckmäßig erscheint. Bloß beim Nabel zeigt sich eine geringe Abweichung, da derselbe bei *complanatus* nicht so treppenförmig abfällt, wie bei *exaratum.* Auch die Suturlinie des letzteren ist etwas einfacher. Von *Harp. falciferum* ist *exaratum* durch seine involutere, flachere Form gut zu unterscheiden.

Es liegt mir nur ein Exemplar dieser Art vor; dies aber ist ein vollständiges Die Windungen wachsen anfangs rasch, die Höhe der Mündung aber ist dem darunter befindlichen Umgange gegenüber nicht viel größer; der letztere bildet 63% der ersteren (24 : 38). Der Nabel beträgt 17% des Durchmessers (15 : 86), die Breite der Mündung aber 42% der Höhe (16 : 38). Die Wohnkammer ist verhältnismäßig lang, ca. 230°. Die inneren Umgänge sind schmal, ihre Breite beträgt auf der zweiten Windung nur noch 37% ihrer Höhe. Die Furchen sind im allgemeinen schwach und dicht. Auf der Wohnkammer werden sie plötzlich breiter und spärlicher, ohne aber schwächer zu werden; jedoch gegen die Mündung zu verschwinden sie langsam. Der Mundrand ist ganz, dahinter mit einer schwachen Einschnürung.

Dimensionen:	Exemplar von Csernye	Dumortier's Exemplar
Durchmesser	86	77 mm.
Höhe der Schlußwindung	38	37 «
Breite « «	16	14 «
Nabelweite	15	13 «

18. Harpoceras (Lioceras) amaltheiforme, Vacek.

1886. *Harpoceras amaltheiforme,* Vacek. S. Vigilio.

Von dieser, stark an Hammatoceras erinnernden Art verfüge ich über drei wohlentwickelte, große Exemplare von Csernye. Eines derselben ist dem von Vacek beschriebenen Typus ähnlich, die andern zwei hingegen Vertreter einer Mutation.

Das dem Typus angehörige Exemplar ist der Abbildung Vacek's recht ähnlich.

Dimensionen bei der letzten Scheidewand:

Durchmesser	124	mm.
Höhe der Schlußwindung	61	«
Breite « «	31	«
Nabelweite	25	«

19. Harpoceras (Lioceras) amaltheiforme Vacek, mut. nov. involuta.

Vacek faßte in der Species *amaltheiforme* solche Formen zusammen, welche in Bezug auf die Involubilität große Unterschiede aufweisen. Die Tendenz der Entwicklung ist trotzdem eine derartige, daß die Form parallel mit dem Wachstum immer involuter wird. Schon aus den von Vacek mitgeteilten Dimensionen ist ersichtlich, daß hierin zwei durch Übergänge verbundene Formen unterschieden werden können. Das vorhergehende typische Exemplar von Csernye repräsentiert das eine Extrem der Art, da sein Nabel, vom inneren Ende der Wohnkammer gemessen, 21% des Durchmessers bildet. Vacek stellte für drei ähnlich ausgebildete Exemplare 9, 13, resp. 17% fest. Mit dieser evoluten Form stehen zwei Csernyeer Stücke von *amaltheiforme* in scharfem Gegensatze, deren Nabel 10, resp. 13% des Durchmessers beträgt. Diese letzteren möchte ich mit jenen Exemplaren Vacek's zusammen, deren Nabel 9 und 13% des Durchmessers entspricht, als mut. *involuta* unterscheiden. Ihrer involuten Form entsprechend sind dieselben auch um etwas breiter.

Dimensionen:	I.	II.	
Durchmesser	119	131	mm.
Höhe der Schlußwindung	62	70	«
Breite « «	29	34	«
Nabelweite	15·5	14	«

Subgenus: HILDOCERAS Hyatt, em. Haug.

1. Hildoceras Tirolense Hau., nov. var. pannonica.

(Taf. XXXIV—XXXV, Fig. 8. und Taf. XXXVII, Fig. 12.)

1874. *Ammonites Tirolensis* Hau, Dumortier. Dép. Jurass.

Hildoceras Tirolense, Hau. sp. von Csernye weicht in einer Hinsicht von Hauer's Beschreibung wesentlich ab. Namentlich ist der Querschnitt seiner Umgänge nicht so viereckig, wie dies Hauer's Abbildung (Lias d. NO-Alpen) zeigt, sondern mehr trapezoëdrisch. Hierzu kommt

noch, daß der erste Laterallobus nur etwas länger ist, als der Siphonallobus, während sich der Laterallobus bei Hauer's Typus nahezu um die Hälfte länger zeigt. Sollte Haug's Vermutung richtig sein, daß Hauer's einziges Exemplar aus dem mittleren Lias stammte, so würde uns dies zur Abtrennung der Varietät noch mehr berechtigen. Dumortier's *Tirolensis* gehört seiner Form nach zur var. *pannonica*.

Fig. 25. Querschnitt der letzten Windung des **Hildoceras Tirolense** Hau., nov. var. **pannonica.** (Natürliche Grösse.)

Das Schmälerwerden des Siphonalbandes ist jedoch bloß von 50 mm. Durchmesser an konstatierbar, so daß die inneren Windungen der Varietät von jenen des Typus kaum unterschieden werden können, was übrigens bei vielen Arten der Fall ist. Die Umgänge der var. *pannonica* nehmen langsam zu, die innere Windung beträgt 64% der äußeren. Die Form ist evolut und bildet der Nabel 53% des Durchmessers. Die Breite der Umgänge ist nur etwas kleiner als die Höhe derselben. Die Suturlinie ist einfach und besteht aus einem gut ausgebildeten Siphonal- und zwei Lateralloben.

Dimensionen:

Durchmesser	73 mm.
Höhe der Schlußwindung	21 «
Breite « «	20 «
Nabelweite	39 «

2. Hildoceras Volzi nov. sp.

(Taf. XXXI, Fig. 5. und Taf. XXXVII, Fig. 13.)

Hildoceras Volzi, das durch ein einziges Bruchstück vertreten ist, zeigt sich der äußeren Form nach dem *Hildoceras Lilli,* Hau. sp. sehr ähnlich. Nicht nur die Rippen und der Querschnitt, sondern auch die Suturlinie ist dieselbe. Trotzdem mußte ich die Csernyeer konvergente Form von Hauer's Art trennen, da sie einen Hohlkiel besitzt.

Dimensionen:

Durchmesser	60 mm.
Höhe der Schlußwindung	23 «
Breite « «	16 «
Nabelweite	24 «

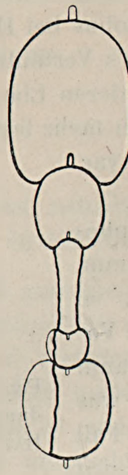


Fig. 26. Querschnitt des **Hildoceras Volzi,** nov. sp. Natürliche Grösse.

3. Hildoceras Mercati, Hauer.

(Taf. XXIV, Fig. 3. und Taf. XXXI, Fig. 4.)

1856. *Ammonites Mercati,* Hauer. Lias d. NO. Alp.
1874. « « « Dumortier. Dép. Jurass.
1880. *Harpoceras* « « Taramelli. Alp. Venete.
1881. *Ammonites* « « Meneghini. Lias sup.
1885. *Hildoceras* « « Haug. Harpoceras.
1885. *Ammonites* « « Quenstedt. Schwäb. Ammon.

Die beiden Exemplare von Csernye entsprechen der Beschreibung Hauer's, wie ja die Bestimmung dieser wenig mannigfaltigen Art nirgends mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Die Sutur von Meneghini's Exemplar weicht zwar vom Typus etwas ab, da sich namentlich der erste Laterallobus oben mehr offen und breiter zeigt, die Abweichung ist aber eine minimale. Taramelli's Abbildung (Zona d' Igné e di Erto) zeigt ein eben solches Exemplar, wie es die Csernyeer sind.

Dimensionen:

Durchmesser	31 mm.
Höhe der Schlußwindung	12 «
Breite « «	12 «
Nabelweite	11 «

4. Hildoceras Téryi, nov. sp.

(Taf. XXXII—XXXIII, Fig. 4. und Taf. XXXVII, Fig. 15.)

Trotzdem mir nur ein kaum ein Drittel der ganzen Windung bildendes Bruchstück dieser Art vorliegt, konnte doch zweifellos bestimmt werden, daß dasselbe von sämmtlichen bisher bekannten Arten wesentlich abweicht. Nachdem ein Teil der Wohnkammer auf dem Bruchstücke erhalten blieb, war es möglich festzustellen, daß es der Rest einer Schale von ca. 110 mm Durchmesser ist. *Hildoceras Téryi* ist ziemlich evolut, bei einem Durchmesser von 95 mm beträgt der Nabel circa 48—49 mm. Die Umgänge besitzen eine sehr charakteristische Form. Ihre größte Breite erreichen sie im Querschnitte in der Nähe des Nabels. Von hier bis zum Sipho nimmt eine ziemlich tiefe Konkavität Platz. Das Siphonalband ist breit, fließt aber mit den Seiten ohne Randbildung zusammen. Die sichelförmigen Rippen zeigen sich auf dem gekammerten Teile und der Wohnkammer gleich stark; sie beschränken sich ausschließlich auf die Seiten und reichen auf das Siphonalband nicht hinauf. Die Suturlinie ist mittelmäßig zerschlitzt. Die Loben und Sättel sind stark und wohl entwickelt. Bei einer Höhe des Umganges von 27 mm, weist der erste Laterallobus eine solche von 17 mm auf. Der Siphonallobus ist bloß etwa um die Hälfte kürzer; die Zahl der Lateralloben ist zwei. Bei dem Nabelrande treten einige Zähne auf; dann folgt, bereits auf der Antisiphonalseite, ein Internlobus. Derselbe wird von dem langen, schmalen Antisiphonallobus durch einen gleichfalls langen und schmalen Sattel getrennt.

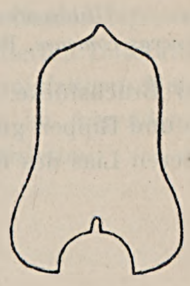


Fig. 27. Querschnitt des Wohnkammer des **Hildoceras Téryi**, nov. sp. Natürliche Grösse.

Aus dieser Charakteristik geht hervor, daß *Hildoceras Téryi* nov. sp. hauptsächlich infolge seiner konkaven Seiten eine ziemliche Sonderstellung innerhalb des Genus Hildoceras einnimmt. Auf Grund seiner Rippen gehört er in die Formenreihe von *Hildoceras Mercati.*

5. Hildoceras comense, Buch.

1856. *Ammonites comensis*, Buch. Hauer. Lias d. NÖ. Alpen.
1874. « « « Dumortier. Dép. Jurass.
1878. *Harpoceras comense*, « Gottschee. Cordillère.
1880. « « « Taramelli. Alpi Venete.
1881. « « « Meneghini. Lias sup.
1885. *Hildoceras* « « Haug. Harpoceras.
1885. *Ammonites comensis*, « Quenstedt. Schwäb. Ammon.
1887. « *(Hildoceras) comensis*, Buch. Denckmann. Dörnten.
1894. *Hildoceras comense*, Buch. Möricke. Chile.

Zwei Bruchstücke. auf welchen die Form des Querschnittes, die Suturlinie und Rippen gut sichtbar sind, beweisen das Vorkommen dieser Art im oberen Lias des Bakony.

Fig. 28. Querschnitt des **Hildoceras comense**, Buch. Natürliche Grösse.

6. Hildoceras bifrons, Brug.

(Taf. VI, Fig. 2, 4, 7. und Taf. XXXVII, Fig. 14.)

1837. *Ammonites Walcotti*, Sowerby. Miner. Conch.
1842. « *bifrons*, Brug. D'Orbigny. Pal. Franc.
1848. « « « Catullo. Mem. geogn.
1858. « « « Oppel. Juraform.
1874. « « « Dumortier. Dép. Jurass.
1880. *Harpoceras* « « Taramelli. Alp. Venete.
1880. *Ammonites aff.* « « Choffat. Portugal.
1881. *Harpoceras* « « Meneghini. Lias sup.
1883. « « « Wright. Lias Ammon.
1885. *Hildoceras* « « Haug. Harpoceras.
1886. *Harpoceras* « « Gregorio. Monte Erice.
1887. *Ammonites* « « Quenstedt. Schwäb. Ammon.
1888. *Hildoceras* « *variety*, Brug. Bukmann. Inf. Oolith.

Was bei *Harp. Murchisonae* gesagt wurde, trifft auch bei *Hildoceras bifrons* zu. Während jene Systematiker, die für die Zersplitterung sind, die übrigen Arten auf Grund der geringfügigsten Abweichungen trennen, rühren sie an diese wichtigen Leitfossilien nicht.

Unzweifelhaft verdanken diese Arten ihrer großen Verbreitung und Häufigkeit ihre Einheitlichkeit in der Systematik. Das große Material ermöglicht die genaue Kenntnis der Übergänge und so gelangen wir zu dem Resultate: wenige Arten, viele Mutationen, welche die ersteren verbinden.

Hild. bifrons ist eine der am längsten bekannten Arten; bereits 1678 finden wir sie bei LISTER abgebildet, den Namen *bifrons* aber erhielt sie erst 1789 von BRUGIÈRE. Auf Grund der zitierten Litteratur, hauptsächlich aber auf Grund des reichen und mannigfaltigen Materials des paläontologischen Museums in Breslau, will ich im folgenden die drei wichtigsten Mutationen dieser Art kurz charakterisieren.

1. *Typus.*

TARAMELLI, Alp. Venete. T. V. 5—7
MENEGHINI, Lias super. T. 1. 3, 5.
WRIGHT, Lias Ammon. Pl. 59.
QUENSTEDT, Schwäb. Ammon.

Die Umgänge nehmen langsam zu, die Schale ist evolut. Im vollentwickelten Zustande bildet der Nabel 51% des Durchmessers. Die Windung ist höher, als breit; die Breite beträgt 79% der Höhe. Der innere Umgang entspricht 77% des äußeren bei der Wohnkammer. Die für die ganze Art charakteristische Furche befindet sich am mittleren Drittel der Seite. Die Rippen sind auf der äußeren Hälfte stark, sichelförmig, auf der inneren schwach und verschwinden auf den inneren Umgängen gänzlich. Das Siphonalband ist nicht viel schmäler, als die Breite des Umganges.

Diese Beschreibung stimmt mit WRIGHT's Originale vollständig überein und beruht auf einem aus Whithy stammenden Exemplare (Bresl. Mus.). Von diesem Typus weicht MENEGHINI's Abbildung 5 auf Taf. V in den Dimensionen zwar ziemlich ab, kann aber immerhin noch hieher gezählt werden.

Dimensionen:	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	
Durchmesser	166	159	120	112	98	49	26	mm.
Höhe der Schlußwindung	44	39	34	31	30	14	10	«
Breite « «	31	30	22	19	21	10	6	«
Nabelweite	85	81	58	55	48	23	9	«

Die Exemplare I, II, V und VI besitzen eine Wohnkammer.

2. *Quadrata*, mut. nov.

TARAMELLI, Alp. Venete. T. V, 3—4.
MENEGHINI, Lias super. T. I, 1, 2, 4.
QUENSTEDT, Schwäb. Ammon.
DUMORTIER, Dép. Jurass. Pl. IX, 1, 2.

Die Mutation *quadrata* ist den inneren Windungen des Typus sehr ähnlich und von demselben in den meisten Fällen nicht zu unterscheiden. Der Unterschied offenbart sich bloß darin, daß die mut. *quadrata* die Form der inneren Windungen des Typus konstant beibehält. Die Wohnkammer ist also ebenso plump und breit, wie die inneren Umgänge, die ganze Form aber involuter, wie beim Typus. Ein vollständiges Exemplar ist mir von dieser Mutation nicht bekannt, die im allgemeinen seltener vorkommt, wie der Typus. Im Breslauer Museum befinden sich insgesamt sieben Exemplare derselben. Diese wurden von Prof. KILIAN gesammelt und zwar eines am Monte d'Or, die übrigen bei Lannejoch (Lozère).

Dimensionen:	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Durchmesser	52	49	29	27	26	24 mm.
Höhe der Schlußwindung	17	18	12	9·5	10	8·5 «
Breite « «	16·5	15	12	10	11	7·5 «
Nabelweite	23	17	11	10	8	8 «

3. *Angustisiphonata*, mut. nov. (BUCKMANN.)

d'ORBIGNY, Terr. Jurass. Pl. 56.
CATULLO, Alp. Venete. T. V, Fig. 3.
BUCKMANN, Inf. Oolith. Pl. XXII, Fig. 30, 31.

Die Umgänge sind schmal oder mittelmäßig breit, die Seiten gewölbter, wie bei den vorhergehenden beiden Mutationen, das Siphonalband auffallend schmal. Die Furche befindet sich in der Regel auf dem, beim Nabel gelegenen Viertel der Windung. Die Rippen sind schwächer und dichter an einander gereiht.

Dimensionen:	I.	II.	III.	IV.	V.
Durchmesser	123	92	57	45	32 mm.
Höhe der Schlußwindung	35	27	24	19	12 «
Breite « «	23	18	13·5	11	8 «
Nabelweite	57	47	17	20	11 «

Von Csernye ist die mut. *quadrata* bisher noch nicht bekannt, die mut. *ang stisiphonata* aber durch ein Exemplar (V) vertreten; die übrigen

Stücke gehören dem Typus an. Der Typus wurde in größerer Anzahl in England und Deutschland, die beiden Mutationen aber in den westlichen Alpen und in Italien gefunden. *Angustisiphonata* kommt in England nur im Dogger vor. Es ist nicht unmöglich, daß diese Mutationen geographische Varietäten sind, in welchem Falle der Lias-Dogger des Bakony in dieser Beziehung dem nordeuropäischen Jura ähnlich wäre.

7. Hildoceras Levisoni, Simps.

1874. *Ammonites Levisoni,* Simps. Dumortier. Dép. Jurass.
1881. « *bifrons,* Brug. Meneghini. Lias sup. T. II. 1—4.
1883. *Harpoceras Levisoni.* Simps. Wright. Lias Ammon.
1885. *Hildoceras* « « Haug. Harpoceras.

Hildoceras Levisoni, Simps. ist der directe Nachfolger von *Hild. bifrons,* Brug., mit welchem er gewöhnlich auch verwechselt wird. Der einzige Unterschied zwischen den beiden Arten besteht darin, daß bei *Levisoni* die Furche an den Seiten fehlt. Dementsprechend erleiden natürlich auch die Rippen eine Veränderung. Mit *Hild. bifrons* ist diese Species mittelst Übergängen verbunden. Dumortier's Taf. IX in Dép. Jurass. stellt eine solche Übergangsform dar, auf welcher die Rippen vom Nabel ziemlich weit entfernt beginnen. Auf Grund des Querschnittes können auch innerhalb dieser Species zwei Formen unterschieden werden. Die Mündung der Dumortier'schen und Wright'schen Exemplare ist hoch und entspricht die Breite bloß 55% der Höhe. Von Csernye sind zwei Exemplare vorhanden, bei welchen das Verhältnis bereits 76% beträgt. In der Kilian-Kollektion des Breslauer Museums ist das Verhältnis bei einem aus Valde Cavallos stammenden Exemplare 59%, während sich dortselbst eines aus der Sammlung E. Becker's von Evrecy befindet, wo dasselbe bereits 95% beträgt. Die beiden extremen Formen stehen also ziemlich entfernt.

8. Hildoceras nodosum, Hantken msc. nov. sp.

(Taf. V, Fig. 1*a, b*; Taf. VI, Fig. 5; Taf. XVII, Fig. 1.)

Unter den *Hildoceren* von Csernye ist eine Form vorhanden, die in vielen Stücken an manche Mutation des formenreichen *H. comense,* Buch. erinnert; die Natur der Rippen erfordert jedoch, daß dieselbe als selbständige Art aufgefaßt werde.

Auch Hantken selbst hat sich viel mit dieser Species befaßt, wovon seine zahlreichen Notizen Zeugnis ablegen. In Lyon schreibt derselbe am 10. April 1880 bezüglich der Fig. *a), b)* auf Taf. V folgendes: «Beim

Ammonites Briondensis hat der letzte Umgang 45 Rippen, welche zum grössten Theile zu 2, aus den nahe am Nabel stehenden Knoten entspringen; zwischen diese schalten sich einige Rippen ein. Man kann 19 Knoten unterscheiden, von denen die äußersten sich ganz verflachen. Bei der nahestehenden Form von Csernye ist die Anzahl der Rippen und Knoten größer. Auf den größten Durchmesser entfallen 55 Rippen, die zu 2 oder 3 aus den an der Naht stehenden Knoten entspringen. Die Csernyeer Art steht näher dem *Ammonites comensis,* Buch. Sie zeigt am letzten Umgang bei gleichem Durchmesser eine gleiche Anzahl von Rippen und die Knoten spalten sich auch 3- oder 2-mal. Bei *Briondensis* spalten sich die kleinen Knoten an den inneren Windungen höchstens in 2 Rippen, zwischen welche sich einzelne ungeknotete einschalten.»

An Taf. VI, Fig. 5 knüpft er folgende Bemerkung. «(Lyon, Dumortier-Sammlung.) Fig. 5 entspricht den inneren Windungen von *Am. navis,* Dum. aus den Schichten mit *Am. bifrons.* Der *Am. comensis* hat durchaus keine dicken Knoten».

Das Exemplar Taf. XVII, Fig. 1 hat Hantken als *Harpoceras nodosum* nov. sp. bezeichnet und schreibt diesbezüglich folgendes: «*Amm. Alleoni* von La Verpillière entspricht dem von Csernye, aber die inneren Windungen haben bei *Alleoni* mehr Knoten. *Alleoni* ist dicker, er steht in enger Beziehung zu *subinsignis,* so wie der *Briondensis* zu *comensis;* die ersten haben dicke Knoten an den inneren Windungen, letztere sehr schwache. *Alleoni* hat einen engeren Nabel.»

Subfamilie: **OPPELINAE.**

Genus: **OPPELIA** Waag.

1. Oppelia cfr. subaspidoides, Vacek (varietas).

(Taf. XX, Fig. 1.)

1886. *Ammonites subaspidoides,* Vacek, S. Vigilio.

Die Gattung *Oppelia* ist in Csernye spärlich vertreten; alles in allem sind fünf Exemplare, welche drei Arten angehören, vorhanden. Eines derselben, ein ziemlich abgeriebenes Stück, steht der *subaspidoides* sehr nahe, kann aber mit derselben doch nicht völlig identifiziert werden. Die Suturlinie derselben ist nämlich viel gegliederter und auch die Form weicht etwas ab. Der schlechte Erhaltungszustand macht eine nähere Bestimmung unmöglich; vorläufig bin ich geneigt das Stück als eine Varietät von *subaspidoides* zu betrachten.

Vom Typus der Art weicht diese Form auch durch die raschere Zunahme ihrer Windungen ab, was bei dem Vergleiche mit VACEK's Abbildung sofort auffällt. Der innere Umgang beträgt 35% des äußeren.

Dimensionen:

Durchmesser	144	mm.
Höhe der Schlußwindung	80	«
Breite « «	25	«
Nabelweite	11	«

2. Oppelia gracililobata, VACEK.

1886. *Oppelia gracilobata,* VACEK, S. Vigilio.

Der einzige Vertreter von *gracililobata* ist in Csernye ein mit Wohnkammer versehener Steinkern von 162 mm. Durchmesser. Der Mündungsrand ist jedoch ausgeschartet. Seine Form entspricht gut der Beschreibung VACEK's.

Dimensionen:

Durchmesser	162	mm.
Höhe der Schlußwindung	89	«
Breite « «	33	«
Nabelweite	11	«

3. Oppelia gracililobata, VACEK nov. mut.

(Taf. IV, Fig. 1.)

Bei dem vorher beschriebenen ausgebildeten Exemplar der Oppelia gracililobata wurde in Csernye noch ein anderes Oppelia-Exemplar gefunden, welches sich in der äußeren Form von dem vorher beschriebenen in nichts unterscheidet. Gerade so stimmt es auch mit den Abbildungen VACEK's vollkommen überein.

Vergleicht man aber die Suturlinien, so findet man einen verhältnissmäßig größeren Unterschied. Das Exemplar von Csernye, welches auf Taf. IV. abgebildet ist, besitzt einen I. Laterallobus von ganz anderem Typus, wie die Oppelien von S. Vigilio. Dieser auffallende Unterschied könnte eine Folge davon sein, daß die Csernyeer Oppelia stark abgerieben ist. Jedoch bei der Untersuchung der Suturelemente kommen wir zu der Überzeugung, daß der Unterschied, wenn auch nicht so groß, doch vorhanden ist. Der erste Laterallobus des Csernyeer Exemplares endet mit fünf, bei Oppelia gracililobata typ. mit drei Spitzen. Die drei mittleren Spitzen des ersten Laterallobus des Csernyeer Exemplares sind nämlich

nicht so stark ausgebildet, wie beim Typus. Dieser Unterschied ist aber nicht von großer Wichtigkeit.

Dimensionen:

Durchmesser	70 mm.
Höhe des letzten Umganges	39 «
Breite « « «	(?) «
Nabelweite	8 «

Genus: **PARKINSONIA.**

Parkinsonia (Tmetoceras) scissa, Ben.

(Taf. XVI, Fig. 2. und Taf. XX, Fig. 3*a*—*c*.)

1866. *Ammonites scissus,* BENECKE. Üb. Trias u. Jura in d. Südalpen.
1878. « *Regleyi,* THIOLL. GOTTSCHEE. Cordillère.
1886. *Simoceras scissum,* BEN. VACEK. S. Vigilio.
1892. *Tmetoceras* « « BUCKMANN. Inf. Oolith.

Parkinsonia (Tmetoceras) scissa, BEN. sp. steht zu Beginn des Dogger isolirt und vertritt mit *Parkinsonia Hollandae* BUCKM. sp. das Genus Parkinsonia im unteren Dogger.

BUCKMANN reihte diese Arten unter dem Namen des Genus Tmetoceras neben Dumortieria in die Familie der Polymorphidæ ein. Mit Rücksicht darauf, daß das Subgenus Tmetoceras sowohl bezüglich des Alters, als der Gesammtform in viel näherem Verhältniß zu den Parkinsonien steht, stelle ich sie dorthin. Vom Typus Parkinsonia unterscheiden sie sich hauptsächlich durch ihre einheitlichen, auf dem gekammerten Teile geraden, auf der Wohnkammer etwas nach vorne gekrümmten Rippen. Die Rippen erreichen, beim Sipho zu beiden Seiten Knoten bildend, plötzlich ihr Ende und so entsteht eine siphonale Furche.

Dimensionen:	II.	I.
Durchmesser (Wohnkammer)	80	77 mm.
Höhe der Schlußwindung	22	22 «
Breite « «	18	19 «
Nabelweite	39	38 «

Bemerkung. Bei der Messung nahm ich die Rippen nicht in Betracht.

Genus: **INOCERAMUS**, Sow.

UNTERER DOGGER.

1. Inoceramus fuscus, Qu.

(Taf. I, Fig. 1*a*—*b*.)

1830. *Inoceramus sp.*, Zieten, Verst. Württemb.
1858. « *fuscus*, Quenstedt, Jura.
1864. « « « Seebach, Hannover.

Die Bivalven sind durch ein einziges Exemplar dieser Art in dem Ammonitenkalk von Csernye vertreten. Hantken hat dieses nach einem aus Laufen stammenden Exemplar des Stuttgarter Museums bestimmt.

Dieser schinkenförmige Inoceramus hat stark auspeprägte concentrische Streifen. Diese ringförmigen Verzierungen sind auch auf der Klappe und dem Steinkerne stark. Quenstedt's Zeichnung bildet ein jüngeres Exemplar ab, auf welchem die Ringe schwächer sind, die älteren aber haben auch nach Quenstedt ausgeprägte scharfe Ringe.

LITERATUR-VERZEICHNIS.

Behrendsen. Die jurassischen Ablagerungen von Lechstadt b. Hildesheim. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1886.)

Benecke. Beitrag zur Kenntnis d. Jura in Deutsch Lothringen. (Abhandl. z. geolog. Sp. Karte von Els.-Lothr. H. I.)

Benecke. Trias u. Jura in den Südalpen. (Benecke's Beitr. I.)

Benedetto. Il Lias sup. nel circond. di Rossano Calabro. (Boll. della Soc. geol. Ital. 15. Roma 1896.)

Bettoni. Fossili domeriani di prov. di Brescia. (Memoires d. l. Soc. Paleontologique Suisse. Vol. XXVII. Geneve 1900.)

Bistram. Beitr. zur Kenntn. der Fauna d. unteren Lias in der Val Solda. Geol. pal. Studien i. d. Commasker Alpen.

Blanford. On Dr. Gerard's collection of foss. from the Spiti valley, in the Asiatic Society's Museum. (Journal of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta 1864.)

Böckh János. A Bakony déli részének földt. viszonyai. (M. kir. Földt. Int. Évkönyve II. k. Pest. 1872.)

Böckh János. Adatok a Mecsekhegység Jura kor. etc. (Értekezések a természettud. köréből. XI. k. Budapest. 1881.)

G. Boehm. Liasvorkommen bei Basel. (Berichte der naturf. Ges. z. Freyburg i. B., Bd. III, 1888.)

Branco. Der untere Dogger Deutsch-Lothr. (Abhdl. z. geol. Spez.-Karte v. Els.-Lothr. Bd. II, H. I.)

Branco. Beiträge z. Entwickelungsgeschichte d. Foss. Cephalop. (Palæontographica Bd. 26. 1879.)

Bronn-Römer. Lethæa geognostica II. Bd. Stuttgart 1851—1852.

Brauns. Die Stratigraphie u. Palæontogr. d. sö. Teiles d. Hilsmulde. (Palæontographica. Bd. XIII. 1866.)

Buckman. A Monogr. on the Inferior Ool. Amm. of the British Islands. (Paleont. Soc. London 1898.)

Burckhardt. Beitr. z. Kenntn. d. Jura- und Kreideform. der Cordillere. (Palæontographica Bd. L. 1902.)

Burckhardt. Coupe Geologique de la Cordillère entre Las Lajas et Curacautin. (Anales del Moseo de La Plata 1900.)

Burmeister-Giebel. Die Versteinerungen von Juntas im Thal des Rio Copiaque. (Abhandl. d. naturf. Ges. Halle. Bd. VI, 1861.)

Canavari. Beiträge z. Fauna d. unt. Lias von Spezia. (Paleontographica Bd. XXIX, 1883.)

Catullo. Memoria geognostico-palæozoica sulle Alpi Venete. (Mem. Soc. Ital. d. Sience. Modena T. XXIV. 1846.)

CHOFFAT. Description de la faune jurass. d. Portugal. Classe des Cephalopodes. Première Série: Les ammonites du Lusitanien. Lisbonne 1893.

CHOFFAT. Etude stratigraphique et paléontologique des Terr. jurass. du Portugal. Lisbonne 1880.

DENCKMANN. Über die geogn. Verhältn. d. Umgegend v. Dörnten. Herausgeg. v. K. Preuss. geol. Landesanstalt Berlin 1887.

DUMORTIER et FONTANNES. Description des Ammon. de la Zone à Amm. tenuilobatus de Crussol (Ardèche) Lyon-Paris 1876.

DUMORTIER. Etudes paléontologiques sur les dép. jurass. du Bass. d. Rhone Pt. 4 Lias sup. Paris 1874.

FUCINI. Di alcune nuove Amm. d. calc. rossi inf. della Toscana. (Paleontographia Italica IV. u. V. Pisa 1898.)

FUCINI. Ammoniti d. Lias etc. (Paleontographia Italica VI. Pisa 1900.)

FUCINI. Cephalop. liassici d. Monte di Cetona. (Paleontogr. Italica VII. Pisa 1901.)

FUCINI. Nuovi Foss. d. Oolite inf. d. C. S. Vigilio. (Bull. Soc. Malacolog. Pisa 1893.)

FUTTERER. Die Ammoniten des mittleren Lias von Östringen. (Mitteil. d. Grossh. Badisch. Geol. Landesanstalt. Bd. II, 1892.)

FUTTERER. Beitr. zur Kenntn. d. Jura in Ostafrika. (Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1894—1897.)

GEMMELLARO. Sul. Dogger inf. di Monte San Giulano. (Giornale di Scienza natur. di Palermo. Vol. XVII. 1886.)

GEMMELLARO. Sopra alcune faune Giur. e Liassi. di Sicilia st. (Paleontologici. Palermo. 1882.)

GEYER. Die mittelliassische Cephalopodenfauna d. Schafberg. (Abhandl. d. k. k. Geol. R.-Anstalt. Wien, XV. 1893.)

GOTSCHEE. Über jurassische Versteinerungen aus der argent. Cordillère. Cassel, 1878.

GREGORIO. Foss. del Giura-Lias di Sagan e di Valpore. (Memor. d. R. Accademia d. Scienze di Torino. XXXVII. 1885.)

HANTKEN. A hársoshegyi ammonitok a Bakonyban. (A Magyarh. Földtani Társ. Munkálatai. V. 1870.)

HANTKEN. Geologische Untersuchungen im Bakonyer Wald. (Verhandl. d. k. k. Geol. R.-Anstalt 1870.)

HAUG. Beitr. z. einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras. (N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1885. Bd. III.)

HAUG. Über die «Polymorphidæ», eine neue Ammonitenfamilie aus dem Lias. (N. Jahrb. f. Mineral. 1887. II.)

HAUG. Note sur le peristoma du Phyll. mediterraneum. (Bulletin d. l. Soc. geol. d. France 1889—1890.)

HAUG. Über die genetischen Beziehungen d. Gatt. Harpoceras. (N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1885. II.)

HAUG. Note sur quelques esp. d'Ammonites nouvelles ou peu connues d. Lias sup. (Bull. d. l. soc. geol. III. S. Vol. XII.)

HAUG. La Classif. des Amm. de M. Alpheus Hyatt. (Revue critique de Paléoz. Chateauroux 1900.)

HAUER. Beitr. z. Kenntn. d. Heterophyllen d. östr. Alpen. (Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wiss. Math. nat. Cl. Wien, 1854 I.)
HAUER. Über die Cephalop. a. d. Lias d. nordöstl. Alpen. (Denkschr. d. Akademie der Wissensch. Math. nat. Cl. Wien, X. 1855.)
HAUER. Über einige unsimmetrische Ammoniten aus der Hierlatzschichten bei Hallstadt. (Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss. Wien, 1854 XIII.)
HAUER. Beitr. z. Kenntn. d. Capricorn. d. östr. Alpen. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, 1854. XIII.)
HERBICH. A Székelyföld földt. és öslényt. leirása. (M. k. Földt. Int. Évkönyve. V. Budapest 1878.)
HUG. Beitr. z. Kenntn. d. Lias u. Doggeramm. a. d. Zone der Freyburger Alpen. (Abhandl. Schweiz. Pal. G. 1898 XXV u. 1899 XXVI.)
HYATT. Genet. Relat. of. Stephanoceras. (From the Proceed. of the Boston Soc. Nat. Hist. Vol. XVIII, 1876.)
JANENSCH. Die Jurensis-Schichten d. Elsass. Strassburg 1902.
KILIAN u. BERTRAND. Mission de l'Andalousie. Paris 1899.
KILIAN. Contrib. á la connaissance des Chârnes subalp. (Bull. Soc. geol. France (3) 23 1896.)
LEPSIUS. Beitr. z. Kenntn. d. Juraform im unteren Elsass. Leipzig, 1875.
LORY. Fac. á entroques du Lias. (Ecl. geol. Helv. VII. 4. 1903.)
MOBERG. Om Lias i Sydöstra Skåne. Stockholm. 1888.
MOESCH. Der Aargauer Jura. (Beiträge z. geolog. Karte der Schweiz. Bern. 1867.)
MONKE. Die Liasmulde v. Herford in Westphalen. Bonn, 1889. (Verhandl. d. Nat. Ver. XXXV. 5. Folge Bd. V.)
MÜLLER. Versteinerungen der Jura u. d. Kreide in Deutsch-Ostafrika. (Deutsch-Ostafrika, Bd. VII, Berlin, 1900.)
MÜNSTER. Beitr. z. Petrefactenkunde, Beyruth, 1839.
NEUMAYR. Z. Kenntn. d. Fauna d. unt. Lias d. Nordalpen. (Abhandl. d. k. k. Geol. R.-Anstalt Bd. VII. Wien, 1879.)
NEUMAYR. Jurastudien. (Jahrb. d. k. k. Geol. R.-Anstalt XXI. Wien, 1871.)
NEUMAYR. Die Cephalopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau. (Abhandl. d. k. k. geol. R.-Anstalt, Bd. V, Wien, 1873.)
NEUMAYR. Die geograph. Verbreitung der Juraform. (Denkschr. der k. Akadem. d. Wiss. Wien, 1885.)
NEUMAYR. Die Amm. d. Kreide u. die Systematik der Ammonitiden. (Zeitschr. d. Deut. Geol. Ges. 1875.)
NEUMAYR u. UHLIG. Über die von Abich im Kaukasus gesammelten Jurafossilien. (Denkschr. d. k. Akadem. Bd. 59, Wien, 1892.)
d'ORBIGNY. Paleont. Française. Terrains Jurassiques Paris, 1842.
OPPEL. Die Juraformation. 1856—1858.
OPPEL. Der mittl. Lias Schwabens. (Jahresber. d. Württemb. Nat. Ver. Jahrg. X.)
OPPEL. Palæont. Mitteilungen Bd. I.
PARONA. Nuove osserv. sopre la Fauna nei Sette Comuni. (Paleontographica Italica Bd. II. Pisa 1895.)

PARONA. Contrib. al la conosc. d. Ammoniti Lias di Lombardia. (Mem. d. l. soc. Pal. Suisse. V. XXIII. 1896.)

POMPECKJ. Beitr. zu einer Revision d. Amm. d. Schwäb. Jura.

POMPECKJ. Paleont. und strat. Not. aus Anatolien. (Zeitschrift. der deutsch. geol. Ges. 1897.)

POMPECKJ. Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenslauf. (Geognost. Jahreshefte XIV, München, 1901.)

POMPECKJ. Neue Amm. aus dem unteren Lias v. Portugal. (Zeitschr. d. Deut. Geol. Ges. 1897.)

POMPECKJ. Paleont. Bezieh. zw. dem untersten Liasformen der Alpen u. Schwabens. (Jahreshef. d. Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg, 1893.)

PRINZ. Über Rückschlagsformen bei liassischen Amm. (N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1904, I.)

QUENSTEDT. Der Jura. Tübingen 1858.

QUENSTEDT. Die Amm. d. Schwäb. Jura. Stuttgart 1885.

RASPAIL. Histoire naturelle des Ammonites et des Térébr. Paris-Bruxelles 1886.

REDLICH. Der Jura v. Alt-Achtala. (Waagen's Beitr. zur Paleont. et Geol. Östr.-Ung.)

REHBINDER. Über die Gliederung des braunen Juras in Polen. (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1902.)

REINECKE. Maris protogæi Nautilos et Argonautas. Coburgi 1818.

RENZ. Über neue Vorkommen von Trias in Griechl. und von Lias in Albanien. (Centralblatt f. Miner. etc. 1904.)

REPELIN. Sur la Jurassique d. l. Chaine. (Bull. Soc. Geol. France (3) Bd. 26, 1898.)

REYNÉS. Monographie des Ammonites. Paris, 1879.

ROTHPLETZ. Die Perm-, Trias- u. Juraform. auf Timor. (Palæontographica 39.)

RÖMER. Versteinerungen des norddeutsch. Oolitgeb. Hannover 1836.

SCHALCH. Dogger d. Donau-Rheinzuges. (Mitteil. d. Grossherz. Badischen Geol. Landesanstalt. III 1898.)

SCHLOENBACH. Geol. Untersuchungen in den Südtirol. u. Venetianer Alpen. (Verhandl. d. k. k. Geol. R.-Anstalt Wien, 1867.)

SCHLOENBACH. Beitr. z. Paleont. d. Jura u. Kreideform. in Nordwest.-Deutschland. (Palæontographica XIII, 1866.)

SCHLOENBACH. Vorkommen des Ammonites ultramontanus Zitt. im Dogger von Csernye, im Bakonyer Walde. (Verhandl. d. k. k. Geol. Reichs-Anstalt Wien, 1870.)

SCHLOENBACH. Die HANTKEN'sche Sendung von Gault etc. Ammon. aus dem Bakony. (Verhandl. d. k. k. Geol. Reichs-Anstalt Wien, 1867.)

SEEBACH. Der Hannoversche Jura, Berlin, 1864.

SIEMIRADZKI. O mieczakach Glowonogich Brunatnego Jura. Krakow, 1889.

SIEMIRADZKI. Über die Gliederung und Verbreitung des Jura in Polen. (Jahrb. der k. k. Geol. R.-Anstalt Bd. XXXVIII. 1889.)

SMITH. James Perrin. The Development of Lytoceras and Phylloceras. (Proceed. California Acad. Scien. Vol. I. S. Francisco 1900.)

SMITH. James Perrin. The Development and Phylogeny of Placenticeras. (Proceed. California Acad. Scien. Vol. I, S. Francisco 1900.)

Sowerby. Grossbritanniens Mineral-Conchologie, Deutsche Bearb. v. Agassiz. Neuchatel 1837.
Steinmann. Z. Kenntn. d. Jura- u. Kreideform. in Carakoles. (N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1881, Bd. I.)
Suess. Über Ammoniten. (Sitzungsber. d. k. Akadem. der Wissensch. Bd. LXI, Wien, 1870.)
Steuer. Argentinische Juraablagerungen. (Dames Kayser. Paleont. Abhandl. Bd. VII. Jena, 1897.)
Stolley. Über eine neue Ammonitengatt. aus dem oberen Alpinen u. Mitteleurop. Lias. (Jahresber. d. Ver. f. Naturwissensch. z. Braunschweig. XIV. 1904.)
Strübin. Eine Harpocerasart aus dem unteren Dogger. (Abhandl. der Schweizer. paleont. Ges. Bd. XXXI, Zürich 1903.)
Tarin. Reseña fisica y geologica de la Prov. de Granada. (Boletin de la commission del mapa geologico de España 1881.)
Tobler. Der Jura im Süd-Ost der Oberrheinischen Tiefebene. (Verhandl. der naturf. Ges. Basel. Bd. XI.)
Tornquist. Der Dogger am Espinazito-Pass nebst einer Zusammenstellung der jetz. Kenntn. v. d. argentinischen Juraform. (Dames Koken, Geol. pal. Abhandl. Bd. VIII.)
Vacek. Über die Fauna d. Oolithe von Cap S. Vigilio. (Abhandl. d. k. k. Geol. R.-Anstalt Wien, Bd. XII.)
Wähner. Beitr. z. Kenntn. d. tieferen Zone des unteren Lias in den nord-östl. Alpen. (Beitr. z. Geol. u. Pal. Österreich-Ungarns. Bd. IX u. XI.)
Waagen. Jurassic Fauna of Kutsch. (Memoires of the Geological Survey of India. Calcutta 1873.)
Wright. Monograph. on the Lias Ammonites of the British Islands. London 1878—1886.
Zieten. Versteinerungen Württembergs. Stuttgart. 1830.
Zittel. Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen. München. 1869.
Zittel. Bemerkungen über Phyll. tatricum Pusch und einige andere Phylloceras-Arten. (Jahrb. d. k. k. Geol. R.-Anstalt. Bd. XIX. 1869.)

PALÄONTOLOGISCHER INDEX.

Aegoceras Flandrini DUM. 76, 77, 86.
« Masseanum ORB. 86.
« pugnax VACEK. 86.
Cœloceras HYATT. **95.**
« Braunianum ORB. 12, 16, 20, **97, 98.**
« commune SOW. 12, 16, 20, **96**—98.
« crassum PHIL. 12, 16, 20, 95—**97.**
« « « mut. mutabilecostata PRINZ. 20, 97, 98.
« Desplacei ORB. 97.
« Grenouillouxi ORB. 95.
« modestum VACEK 11, 15, 20, **100.**
« « « mut. compressa PRINZ 12, 20, **100,** 101.
« pettos QU. 13, 20, **95,** 96.
« Raquinianum ORB. 97.
« subarmatum V. e. B. 12, 16, 20, 97, 98.
« « « « mut. evoluta QU. **98, 99.**
Cycloceras Flandrini Dum. 76, 77, 86.
Cyclolobidæ ZITT. 32.
Cyclolobus WAAG. 33.
Dumortieria HAUG. 65.
« Dumortieri THIOLL. 12, 15, 19, **65,** 66.
« evolutissima PRINZ 11, 19, **66, 67.**
« « « mut. multicostata PRINZ **67.**
« falcofila QU. 67.
« Haugi GEYER 66.
« insignisimilis BRAUNS 12, 16, 19, **66,** 78.
« Levesquei ORB. 12, **15,** 19, **67, 68.**
« pannonica HANTKEN 59.
« undulata DUM. 67.
« Vernosæ ZITTEL 66.
« Zitteli HAUG. 66.
Erycites Gem. em. PRINZ 84.
« amelus Gregorio 86, 90.
« baconicus HANTK. em. PRINZ 11, **89,** 90, 91, 95.
« Bánffyi PRINZ 11, 13, 20, **86, 87.**
« eximius HANTK. em. PRINZ 12, 20, **93, 94,** 95.
« fallax BEN. 10, 11, 15, 20, 68, 84, 85, **89**—93.
« gonionotus BEN. 10, 68, 85, 89.
« intermedius HANTK. em. PRINZ 12, 20, 93, **94.**
« involutus PRINZ 11, 20, **90,** 91, 92.
« Partschi PRINZ 28, 29, **91,** 92.
« Perczeli PRINZ 13, 20, 86, **87,** 88.

Erycites retrorsicostatus HANTK. em. PRINZ 12, 20, **93**.
« Reussi HAUER 12, 15, 20, 73, 74, 77, 78, 80, 85, 86—88, 94.
« « « mut. insigniformis PRINZ 73, 78.
« « « « tenuis PRINZ **86**, 87.
« Schafarziki PRINZ 12, 20, **93**.
« Szontaghi PRINZ 11, 20, **91**, 93.
« Telegdi-Rothi PRINZ 12, 20, **92**—94.
« tenax VACEK 89.
Euphyllites WÄHN. 29, 31.
Frechiella PRINZ **62**, **63**.
« brunsvicensis STOLLEY 64.
« curvata PRINZ 12, 18, **64**.
« kammerkarensis STOLLEY 64.
« subcarinata V. e. B. 63, 64.
Grammoceras HYATT. 103.
Haugia compressa BUCKM. 83.
« illustris DENCKM. 12, 15, 20, **83**.
« jugosa SOW. 80, 81.
Hammatoceras HYATT. em. PRINZ 68.
« Aalense 105—107, 114.
« Allobrogense DUM. 75, 76.
« dispansum LYC. 11, 15, **82**.
« Halavátsi PRINZ 11, 20, 73, **84**.
« illustre DENCKM. 12, 15, 20, **83**.
« insigne SCHÜBL. 12, 16, 20, 68—73.
« « « mut. perplana PRINZ 72, 73.
« « « « reussisimilis PRINZ **71**, 73.
« Kochi PRINZ 11, 20, **80**—82.
« Lorteti DUM. 10, 11, 15, 20, 75, **79**, 83.
« Mágócsyi PRINZ 11, 20, **82**.
« Ogerieni DUM. 81.
« occidentale HAUG. 81.
« planinsigne VACEK 70—73, 78, 81.
« procerinsigne VACEK 71, 72, 91.
« semilunatum JANENSCH. 71, 74.
« Sieboldi BRANCO 11, 71—73, 77, 78, 81, 84.
« « « mut. Brancoi PRINZ 15, 20, 72, 73, **77**, 84.
« Sowerbyi 68, 85.
« speciosum JANENSCH 71—73.
« spinosum HANTK. em. PRINZ 20, **83**.
« stenomphalum PRINZ 11, 20, **79**.
« strictum PRINZ **70**, 73, 77, 85.
« subinsigne OPP. 70, 71, 74, 76, 77, 78, 83, 128.
« « « mut. baconica PRINZ **78**, 79.
« « « « compressa QU. 75, 76.
« « « « Dumortieri PRINZ 74, 76, 78.
« « « « glabrata QU. 75, 76.
« « « « semilunata QU. 74.
« « « « trigonata QU. 75, 76.

Hammatoceras subinsigne Opp. mut. Vaceki Prinz 75, 76.
« « « variabilis Qu. 75, 83.
« « « Wrighti Prinz 74, 75, 76. 79.
« tenerum Vacek 72, 73.
« tenuinsigne Vacek 11, 15, 71—73, **78**, 81, 82.
« variabile Orb. 12, 16, 19, 68, **69**, 80—82.
Harpoceras æquiundulatum Bett. 110.
« Algovianum Opp. **104**.
« amaltheiforme Vacek 11, 15, 19, **119**, 120.
« « « mut. involuta Prinz 11, **120**.
« antiguum Wrt. 103, 104.
« bicarinatum Ziet. 110.
« Boscense Reyn. 13—15, 19, **109**.
« complanatum Brug. 110, 119.
« concavum Sow. 112.
« corrugatus 114.
« exaratum Y. e. B. 11, 15, 19, **119**.
« falciferum Sow. 109, 110.
« fluitans Dum. 11, 16, 19, **106**.
« Haugi Douv. 114.
« hecticum Sow. 114.
« lævigatum Hantk. em. Prinz 19, **107**.
« læviusculum 114.
« latifalcatum Denckm. e. Steuer 12, 19, **109**, **110**.
« lotharingicum Branco 106, 107.
« mactra Dum. 11, 16, 19, **105**, 106, 107.
« « var. intorgusa Gregorio 105.
« Murchisonæ Sow. 10, 11, 16, 19, 100, **111—118**.
« « « mut. acuta Qu. 114, **115**, 117.
« « « « Bayli Buckm. 115.
« « « « extralævis Qu. 115, 116, 117, **118**.
« « « « falcata Qu. **115**, 116, 117.
« « « « intralævis Qu. 114, **115**, 117.
« « « « oblonga Qu. 114, 117.
« « « « obtusa Qu. 114, 115, 117, **118**.
« « « « planata Qu. 115, 116, **117**, 118.
« Normanianum Orb. 16, 19, **103**.
« opalinoides Mayer 11, 19, 112, **113**, 114.
« opalinum Rein. 10, 11, 14, 16, 19, 106, **111—116**.
« « « mut. compta Rein. 112.
« « « « custosa Qu. 112.
« « « « torulosa Qu. 111.
« propinquum Hantk. 112.
« radians Rein. 10, 12, 16, 19, 104, **108**.
« « « mut. amalthei Opp. 104.
« simile Hantk. 112.
« striatulum Sow. 104, 107.
« subcomptum Branco 11, 15, 19, 106.
« subundulatum Branco 107.

Hildoceras HYATT. em. HANG. 120.
« bifrons BRUG. 12, 14, 16, 19. **124—128.**
« « « mut. angustisiphonata BUCKM. **126,** 127.
« « « quadrata PRINZ 191, **126.**
« comense BUCH. 12, 16, 19, **124,** 128.
« Levisoni SIMPS. 12, 16, 19, **127.**
« Lilli HAU. 121.
« Mercati HAU. 12, 16, 19, **122.**
« nodosum HANTK. em. PRINZ 13, 19, **127.**
« Téryi PRINZ 13, 19, **123.**
« Tirolense HAU. 120, 121.
« « « mut. pannonica PRINZ 13, 19, **120,** 121.
« Volzi PRINZ 13, 19, **121,** 122.
Hyattoceras GEM. 29.
Inoceramus fuscus QU. 12, **130.**
Lioceras (= Leioceras) HYATT. em. HAUG. 109. (S. Harpoceras).
Lytoceras æquilobatum HANTK. 56.
« altum HAU. 58.
« amplum OPP. 10, 16, 18, **57,** 61, 62.
« cereris MENEGH. 54, 55.
« fimbriatum SOW. 10, 13, 14, 16, 18, **52,** 53, 55, **61.**
« Forojuliense MENEGH. 12, 15, 18, **58, 59, 61.**
« Francisci OPP. 10, 15, 18, **54, 61.**
« « « mut. compressa PRINZ 18, **55, 61.**
« humile PRINZ 18, **60, 61, 62.**
« lineatum SOW. 56.
« « « mut. ferrata QU. 57.
« linulatum QU. 57.
« ophioneum BEN. 10, 15, 18, **60, 61.**
« ovimontanum GEYER 59, 60.
« postfimbriatum PRINZ **52,** 53.
« rasile VACEK 10, 11, 15, 18, **56,** 57, **61.**
« « « mut. humiliformis PRINZ 11, 18, **56,** 60, **61.**
« rubescens DUM. 10, 15, 18, **56, 61.**
« sepositum MENEGH. 12, 15, 18, **57, 61.**
« sublineatum OPP. 62.
« Sutneri GEYER 13, 18, 52, **53, 54, 61.**
« velifer MENEGH. 60.
Megaphyllites MOJS. 33.
Monophyllites MOJS. 33.
Nautilus astacoides V. e. B. 12.
« intermedius SOW. 10.
Perisphinctes Albineus OPP. 91.
« aurigerus OPP. 93.
« Eupalus ORB. 91.
« Mallefianus FONT. 91.
« procerus SEEB. 90.
Oppelia WAAG. 128.
« gracililobata VACEK 11, 15, **129.**

Oppelia subaspidoides VACEK 11, 15, **128.**
Orthoceras sp. 10.
Parkinsonia Hollandæ BUCKM. 130.
« scissa BEN. 10, 11, 16, 20, **130.**
Pelecoceras HYATT. 62.
Phylloceras SUESS 34.
« Ausonium MENEGH. 28, 42.
« baconicum HANTK. em. PRINZ 11, 18, 28, 30, **38,** 39. **50.**
« Bicicolæ MENEGH. 28.
« Bielzii HERB. 27.
« Bonarellii BETT. 28.
« Borni PRINZ 12, 18, 26, 28, 30, **35,** 37. 40, 43, **50.**
« Böckhi PRINZ 13, 18, **26,** 28, 30, **37, 50.**
« Calais MENEGH. 28.
« capitanei CAT. 25, 27, 29, 35, 39, **41,** 42, 45, 47, 51.
« connectens ZITT. 10, 40.
« cylindricum SOW. 27, 34.
« Emeryi BETT. 15, 28, **43, 51.**
« euphyllum BEN. 28.
« Frechi PRINZ 10, 11, 18, 28, **47, 51.**
« frondosum REYN. 27, 28, 36, 39.
« Gajárii PRINZ 12, 18, 28, **36,** 38, **50.**
« Gardanum VACEK 37—39.
« Geyeri BON. 28, 45.
« glaberrimum NEUM. 27.
« Hantkeni SCHLOENB. em. PRINZ 10, 13, 18, 28, **34, 50.**
« heterophylloides OPP. 28, 45.
« heterophyllum SOW. 10, 12, 16, 18, 24, 25, 27—29, **35,** 41, **50.**
« Hebertinum REYN. 27.
« Hintzei PRINZ 11, 18, 28, **45, 46, 51.**
« Kochi OPP. 47.
« Kudernatschi NEUM. 41.
« leptophyllum HAU. 27.
« Lóczyi PRINZ 11, 18, 28, 30, **38, 50.**
« longobardicum SCHLOENB. 10.
« Loscombi SOW. 28.
« Lörenthey PRINZ 11, 18, 28, **37, 50.**
« Lunense MENEGH 27.
« mediterraneum NEUM. 10, 18, 28, 48, **49, 51.**
« modestum TORNQU. 36.
« HÉB. 10, 12, 15, 18, 28, 30, **42,** 43, 44, 51.
« « mut. altisulcata PRINZ 12, **44, 51.**
« « « mediojurassica PRINZ 11, 18, 28, **44, 51.**
« Partschi STUR 28, 29.
« perplanum PRINZ 10, 11, 18, **40,** 41, **50.**
« Persanense HERB. 27.
« Pompeckji HUG. 28, 45.
« psilomorphum NEUM. 27.
« retroplicatum GEYER 38.

Phylloceras selinoides MENEGH. 42.
« Semseyi PRINZ 11, 15, 18, **57**, **61**.
« seroplicatum HAU. 28.
« serum OPP. 10.
« silesiacum OPP. 10.
« Spadæ MENEGH. 12, 15, 18, 28, **43**, **51**.
« Stoppanii MENEGH. 28.
« subcylindricum NEUM. 27.
« subnilssoni BERTR. e. KILIAN 28.
« supraliasicum POMP. 28, 45.
« sylvestre HERB. 27.
« Szaboi PRINZ 18, 27, 28, **39**, 40, **50**.
« tatricum PUSCH 10, 16, 20, **92**, 93, 94.
« togatum MOJS. 27.
« trifoliatum NEUM. 10, 28, 40, 41.
« trilabiatum PRINZ 11, 18, 28, **48**. **51**.
« ultramontanum ZITT. 10, 15, 18, 28, 29, **48**, **51**.
« Wähneri GEM. 28, 37, 38.
« Zetes ORB. 28, 37, 39.
Pleuracanthites WÄHN. 31.
Pœcilomorphus BUCKM. 63.
« cycloides 63.
Popanoceras HYATT. 33.
Popanoceratinæ FRECH 32.
Radiolarien 8.
Requienia ammonia 14.
Rhacophyllites debilis HAU. 25, 28, 29.
« transsilvanicus HERB. 29.
Stephanoceras Bayleanum OPP. 101, 102.
« Chocsinszky HANTK. em. PRINZ 12, **102**, 103.
« Humphriesianum ORB. 101, 102.
« longalvum VACEK 11, 15, 20, **101**, 102.
« Wysogórskii PRINZ 12, 20, **102**, 103.
Velates Schmidelianus CHM. 13, 14.

TAFEL I.

Seite

1. *a. b. c.* *Inoceramus fuscus,* Qu. — — — — — — — — — 131

Unterer Dogger.

2. *a. b.* *Nautilus,* nov. sp. ind.

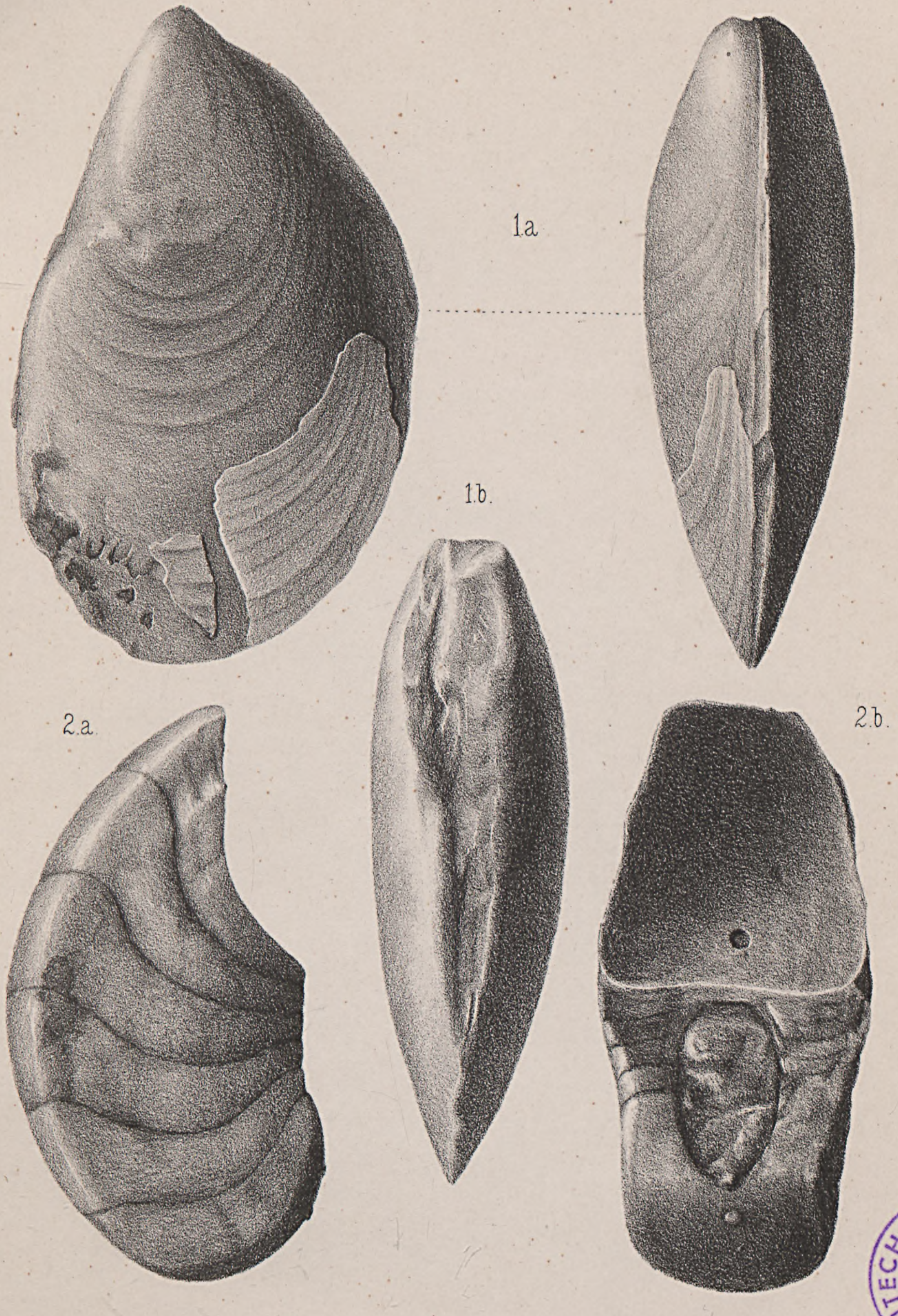
Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ung. Geologischen Anstalt, Budapest.

Anmerkung. Jene Exemplare, bei welchen der Fundort nicht angegeben ist, stammen von Csernye.

Hantken Miksa.

I. tábla



Term. után kőre rajz. Wittinger János.

Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL II.

Seite

Harpoceras (Lioceras) Murchisonae, Sow. — — — — — — — 113

Unterer Dogger.

Das Original im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.

Hantken Miksa.

II.tábla.

Term.után kőre rajz.Wittinger János

Ny. Grund V. Budapest.

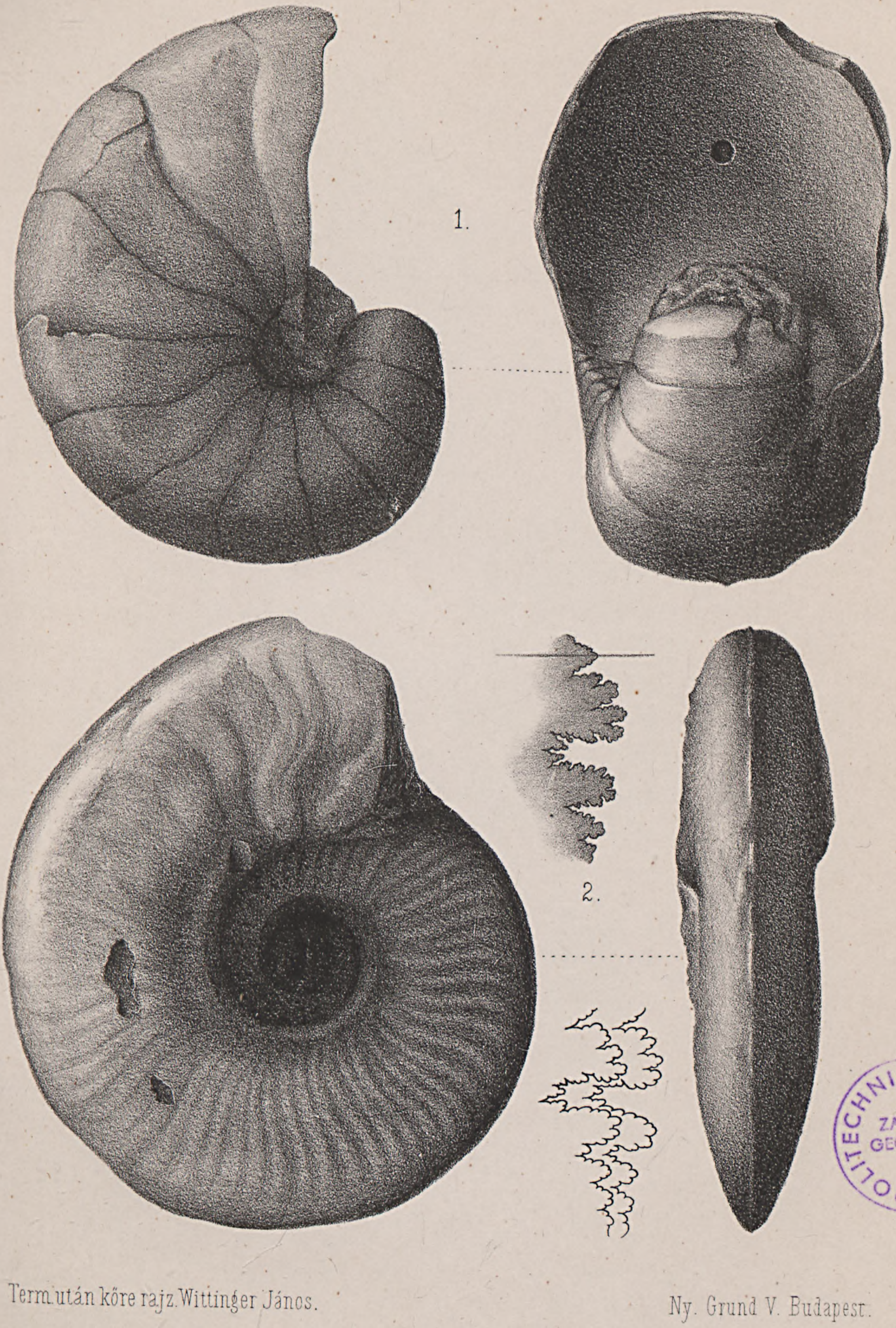
POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL III.

Seite

1. *Nautilus Semseyi,* nov. sp.
   Unterer Dogger.
2. *Harpoceras (Lioceras) opalinum* Rein., mut. *compta,* Rein. 112
   Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.



Term.után kőre rajz.Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

TAFEL IV.

Seite

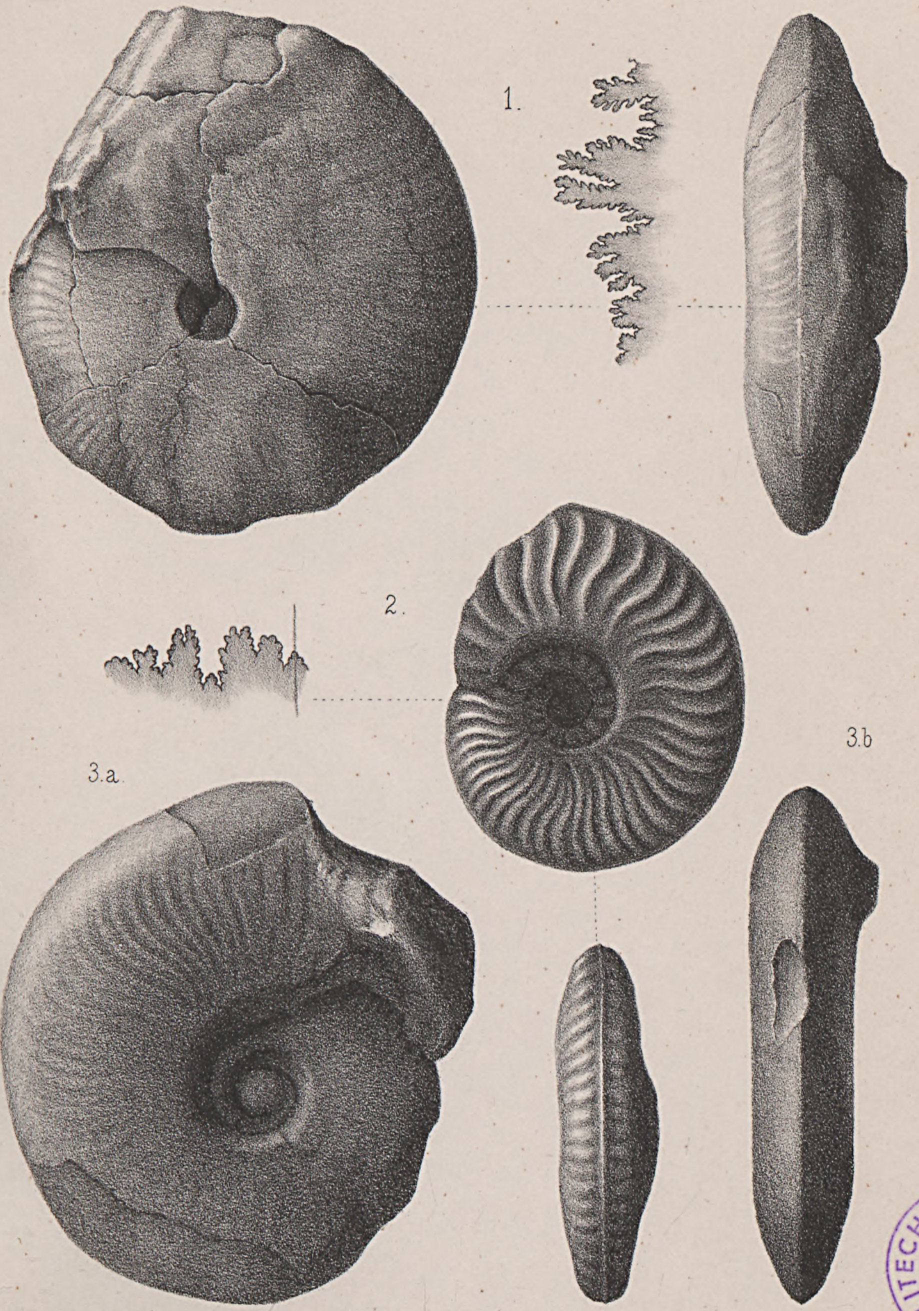
1. *Oppelia gracililobata* Vacek., nov. mut. ind. 129
Unterer Dogger.

2. *Harpoceras (Lioceras) Murchisonae,* Sow. typ. (= mut. *extralaevis,* Qu.) 118
Unterer Dogger.

3. *a. b. Harpoceras (Lioceras) opalinum,* Rein. 111
Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.

Hantken Miksa. IV. tábla.



Term. után kőre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA ... ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL V.

Seite

1. *a. b. Hildoceras nodosum,* Hantk. msc. nov. sp. — — — — — 127

   Oberer Lias.

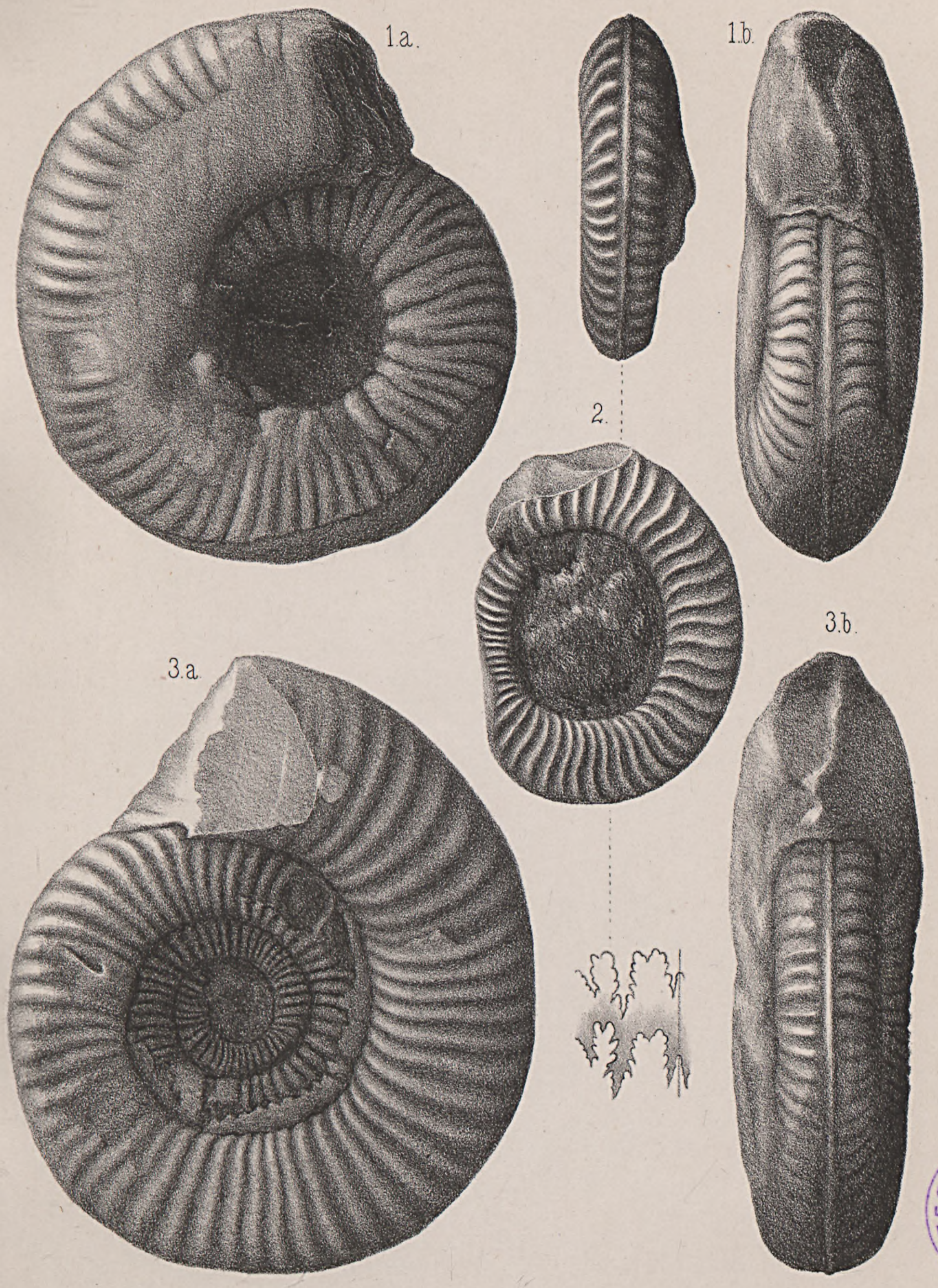
2. *Dumortieria insignisimilis,* Brauns. — — — — — — — — 66

   Unterer Dogger. — (Siehe noch Taf. XXXI, Fig. 3.)

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.

Hantken Miksa.

V. tábla



Term. után kőre rajz. Wittinger János.

Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

GDAŃSK

TAFEL VI.

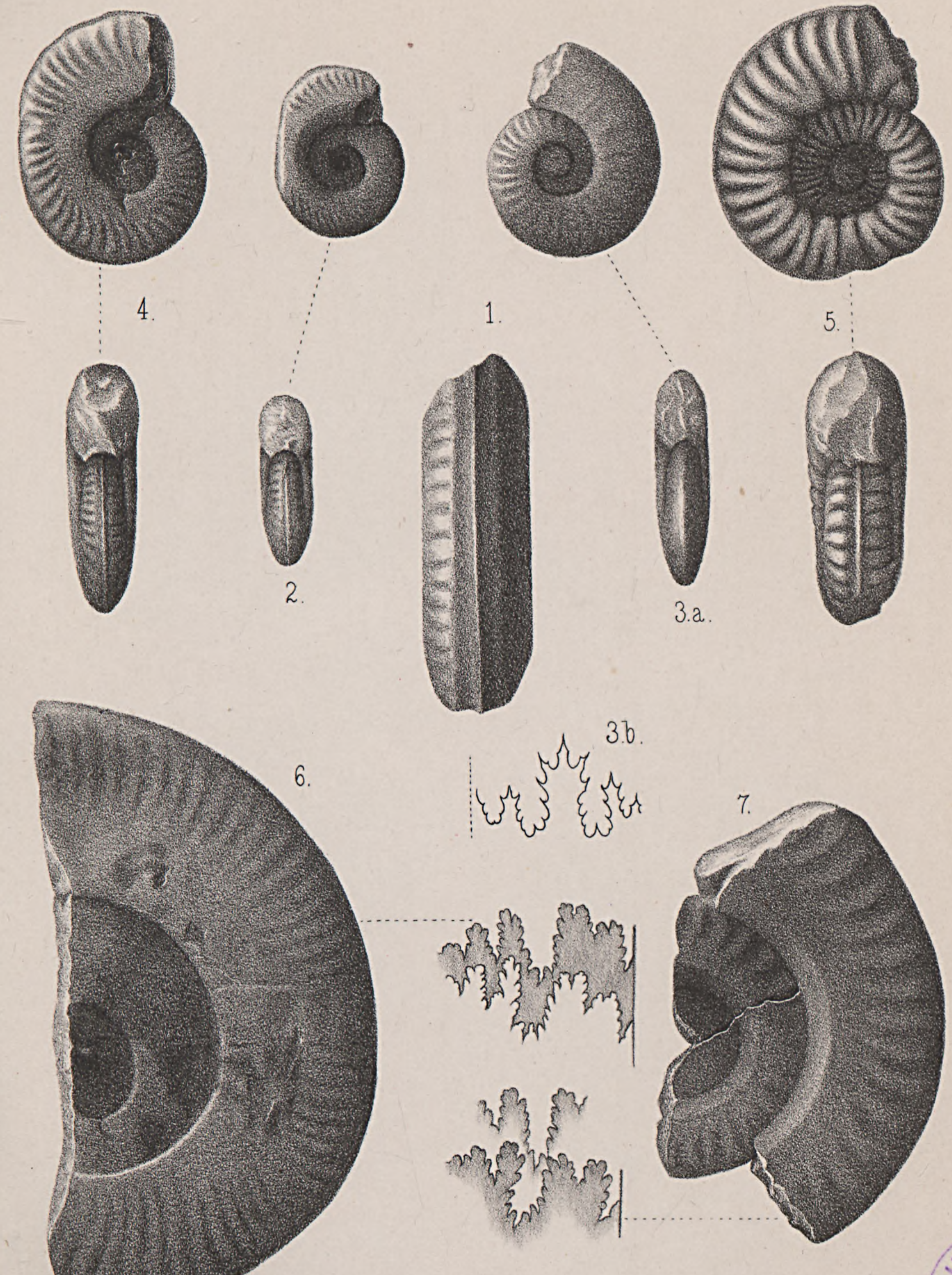
Seite

1. 2. 3. *a*. *b*. 4. 7. *Hildoceras bifrons*, Brug. — — — — — — 124
Oberer Lias.

5. *Hildoceras nodosum*, Hantk. msc. nov. sp. — — — — — — 127
Oberer Lias.

6. *Harpoceras (Lioceras) Boscense*, Reyn. — — — — — — — 109
Mittlerer Lias.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.



Term.után kőre rajz.Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL VII.

Seite

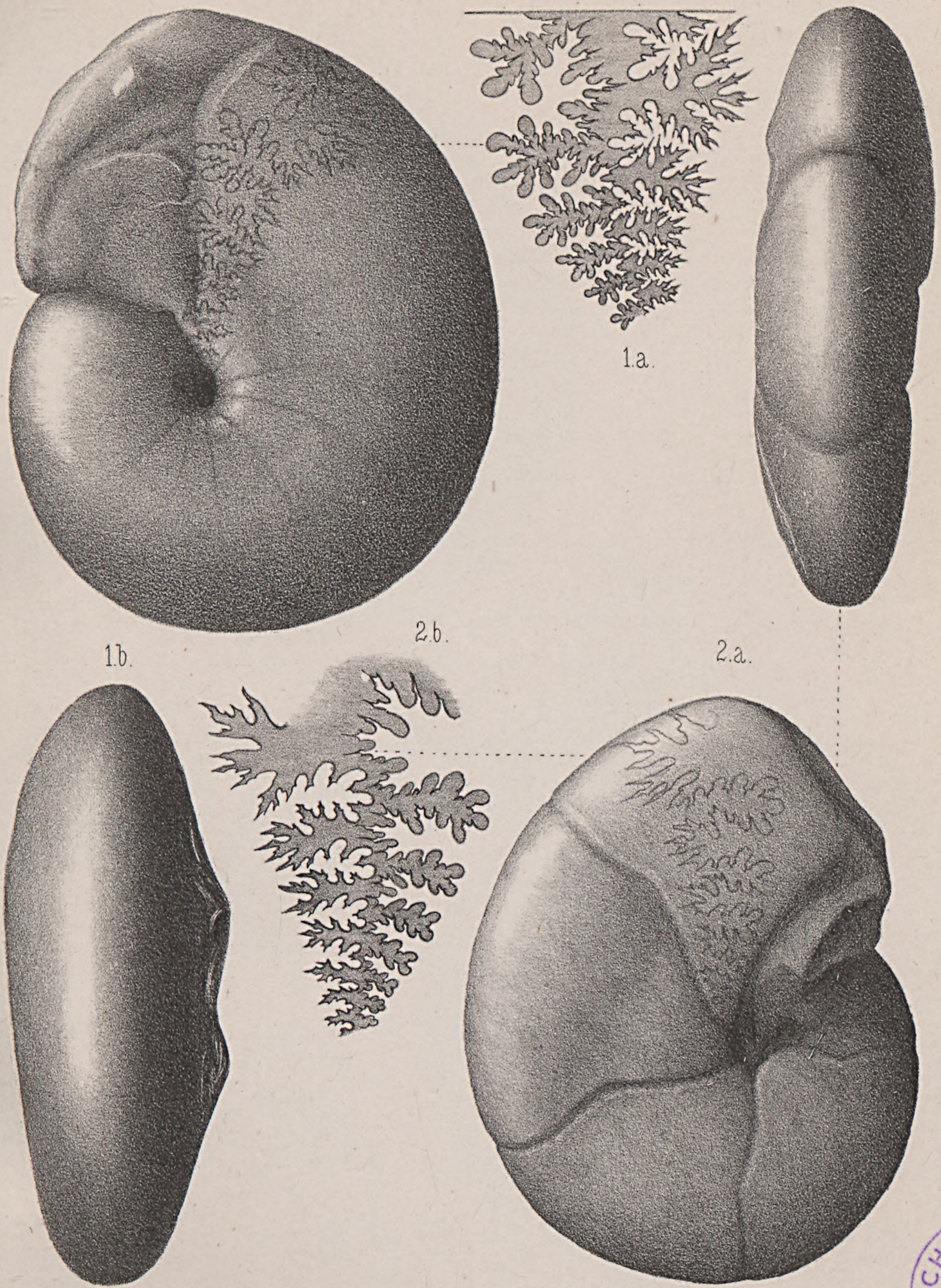
1. *a. b. Phylloceras Szabói,* nov. sp. — — — — — — — — — — 37

Unterer Dogger.

2. *a. b. Phylloceras mediterraneum,* Neum. — — — — — — — — 46

Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.



Term. után kőre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

TAFEL VIII.

Seite

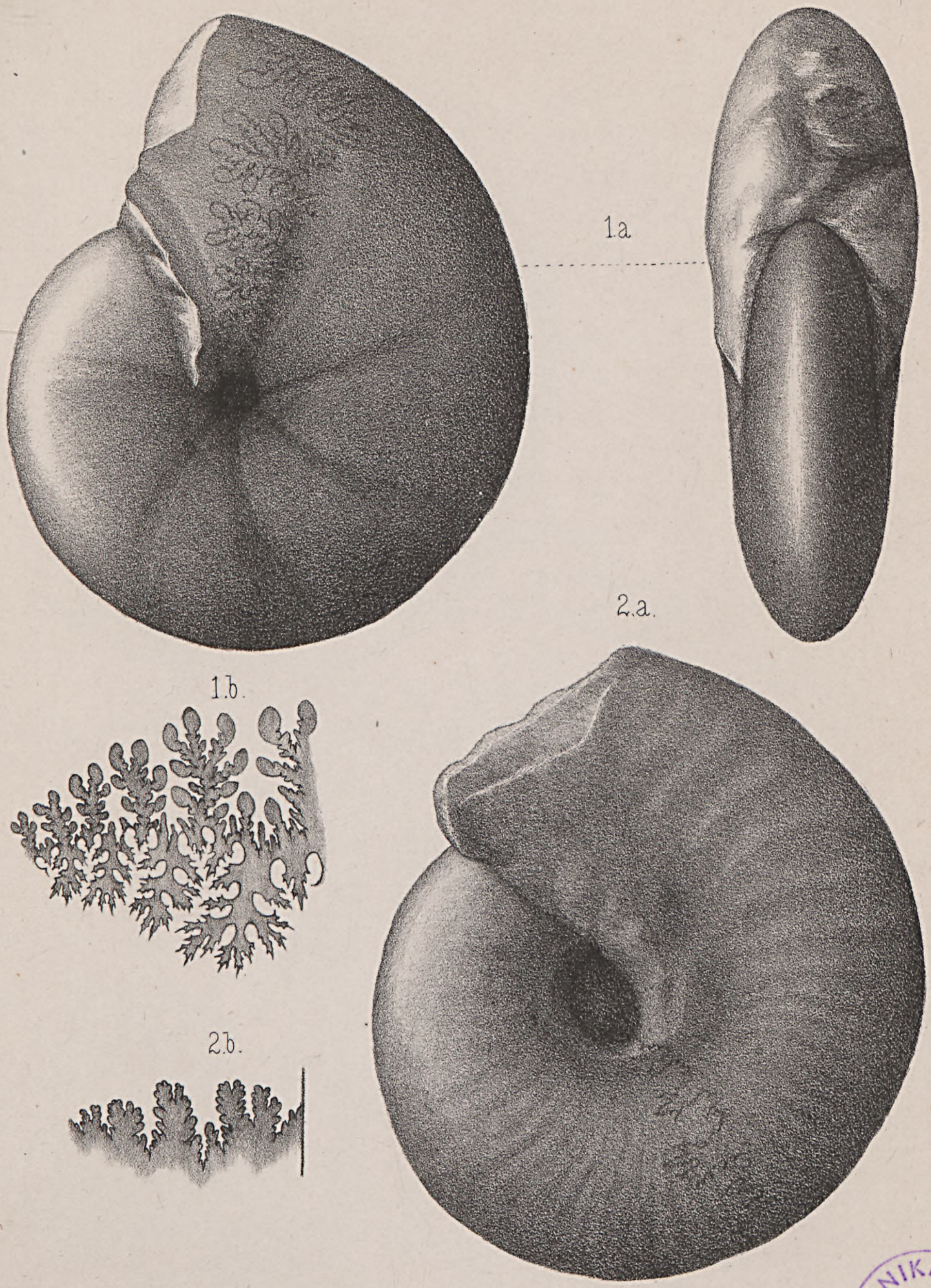
1\. *a. b. Phylloceras Nilssoni,* Héb. — — — — — — — — — — 40

Oberer Lias.

2\. *a. b. Harpoceras (Lioceras) opalinum* Rein., cf. mut. *compta,* Rein. (= tenuifalcatum nov. sp. Hantk. msc.) — — — — 112

Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.



Term. után kőre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

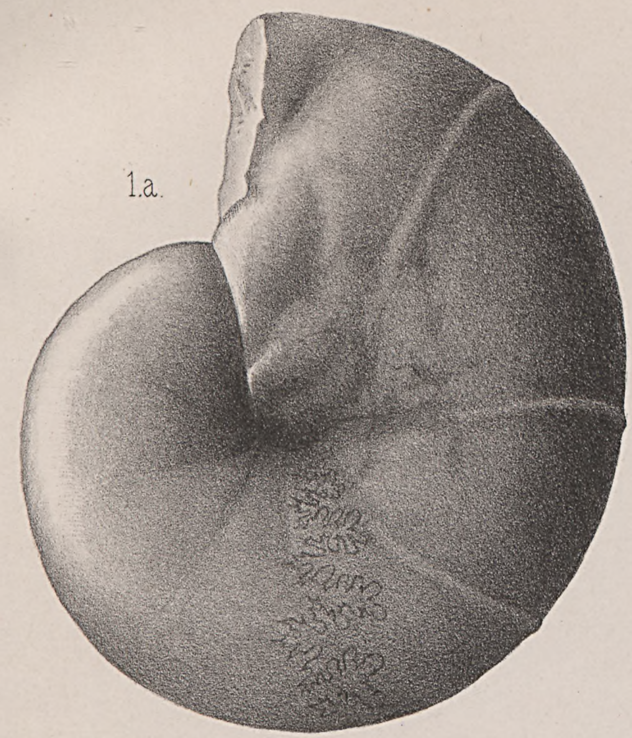
TAFEL IX.

Seite

1. *a. b. c. Phylloceras tatricum,* Pusch. — — — — — — — — — 49
Unterer Dogger.
2. *a. b. Harpoceras (Lioceras) opalinum* Rein., cf. mut. *compta* Rein. — — — — — — — — — — — — — — 112
Unterer Dogger.

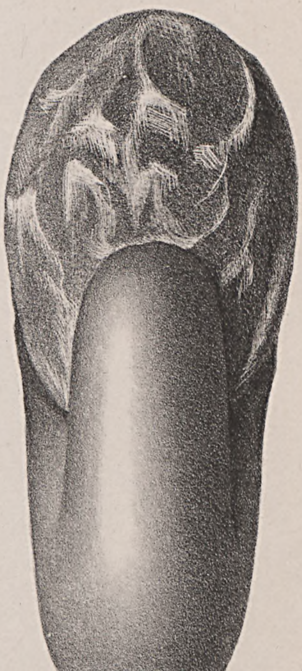
Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.

1.a.



1.b

1.c.



2.a.

2.b

Term. után kőre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

TAFEL X.

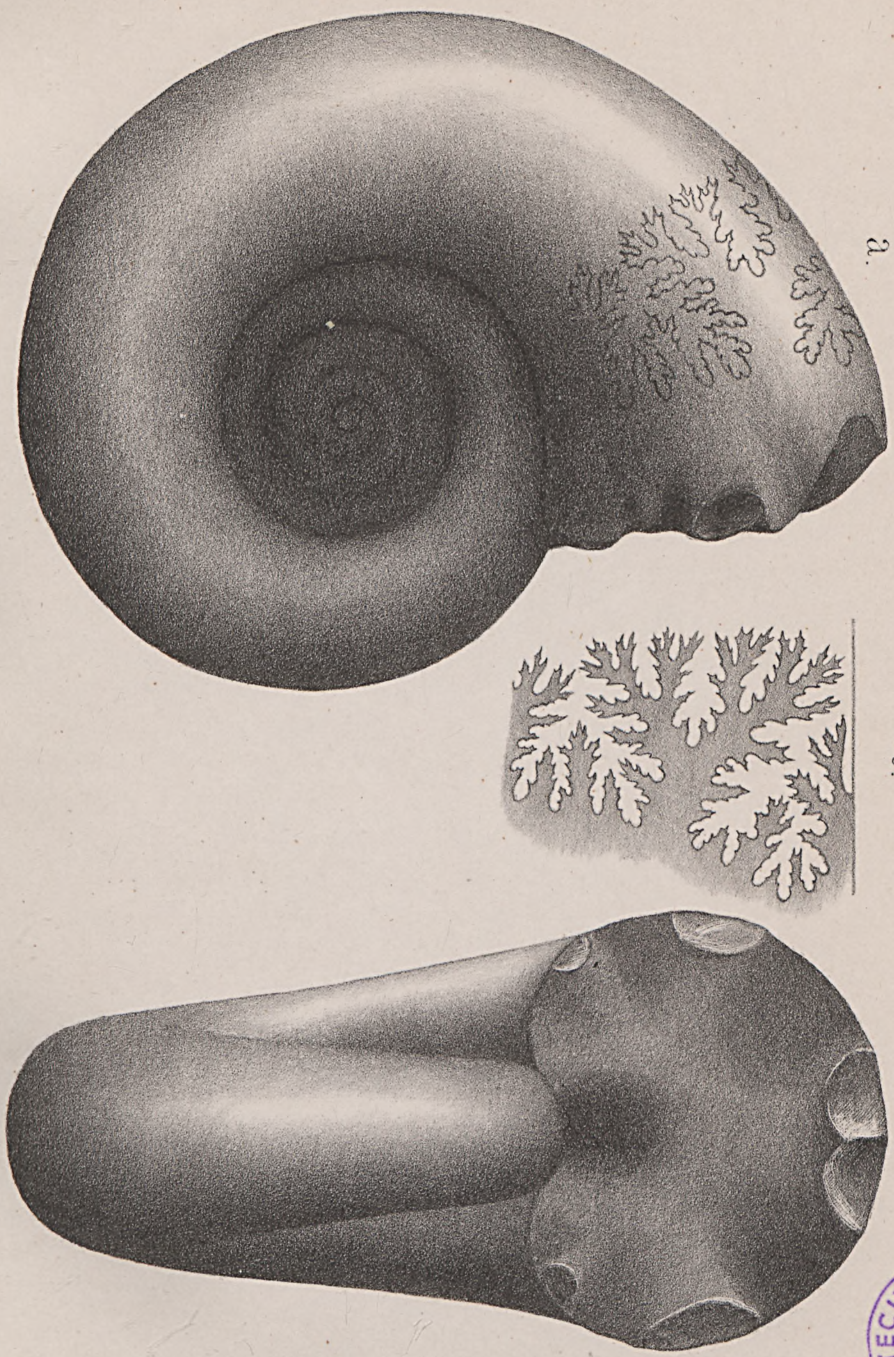
Seite

Lytoceras amplum, Opp. ... 57

Unterer Dogger.

Das Original im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.

Hantken Miksa. X. tábla.



a.

c.

b.

Term. után kőre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

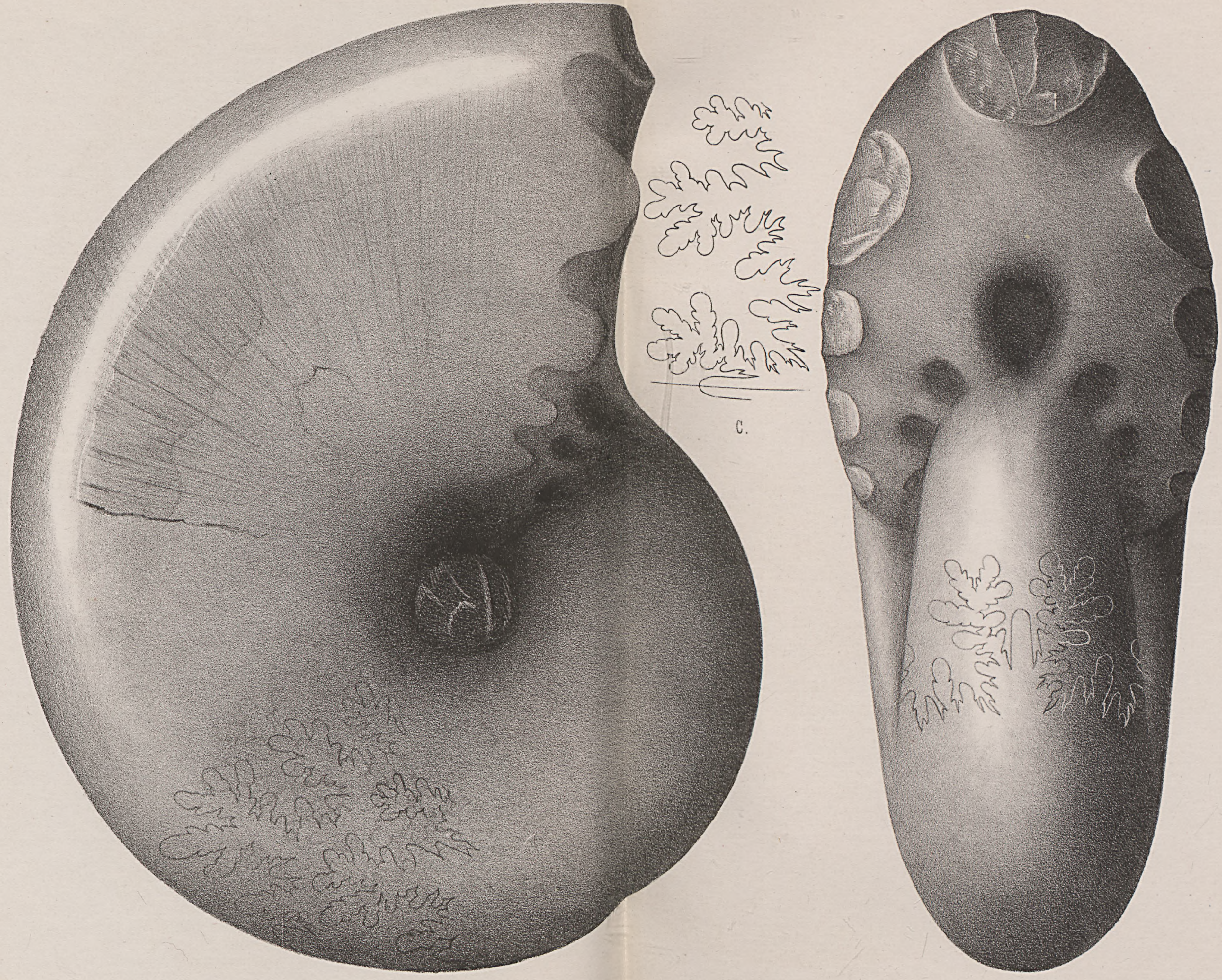
TAFEL XI.

Seite

Phylloceras Hantkeni, Schloenb. et Prinz — — — — — — — — 32

Mittlerer Lias.

Das Original im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.



a. c. b.

Term. után köre rajz. Wittinger János.

Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

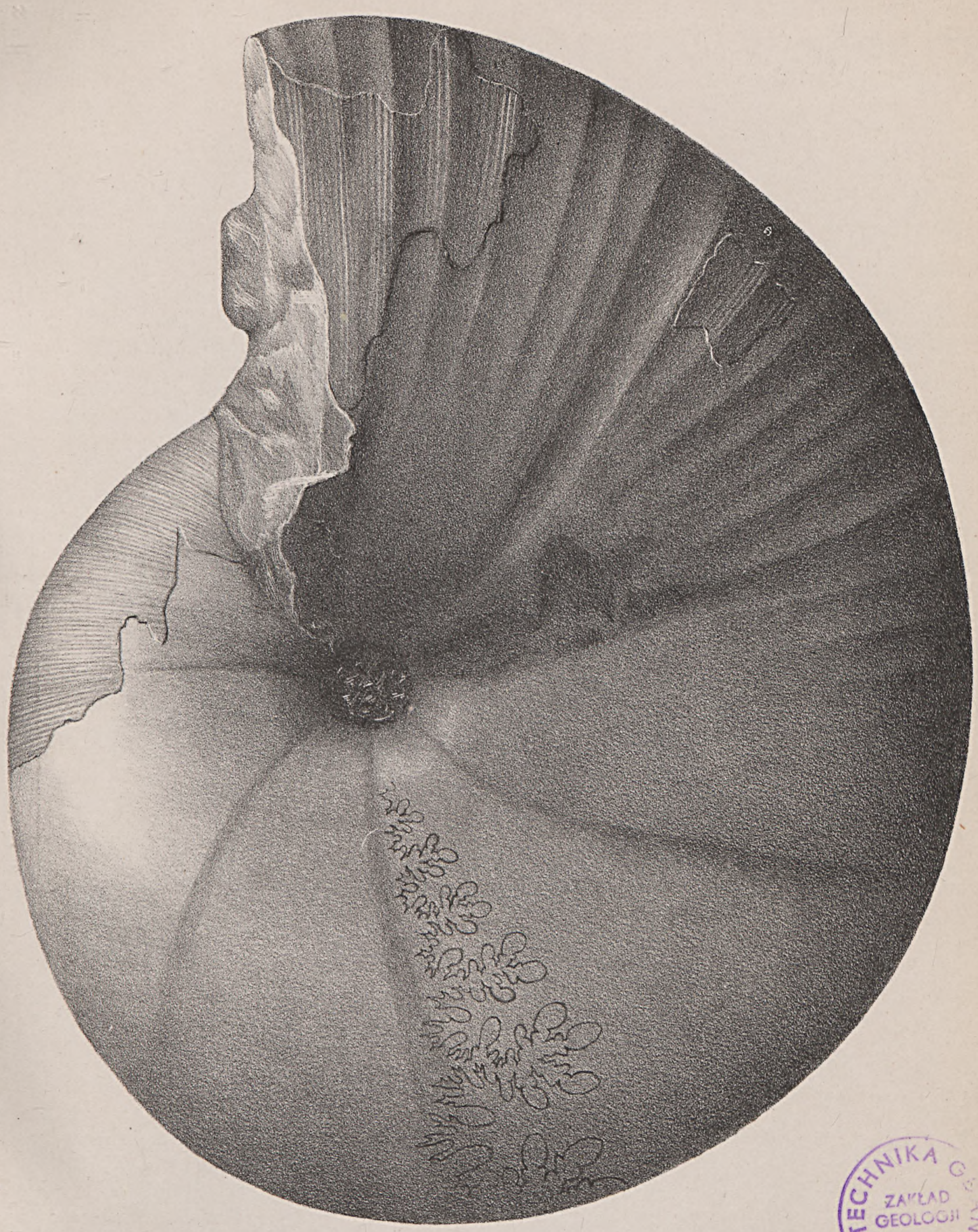
TAFEL XII.

Seite

Phylloceras Semseyi, nov. sp. 42

Unterer Dogger.

Das Original im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.



Term. után köre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

[illegible]

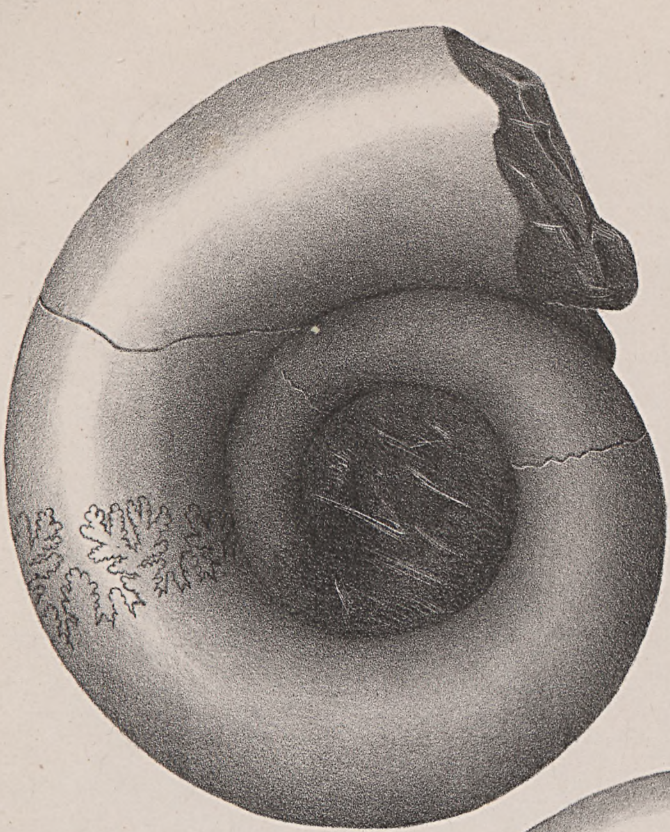
TAFEL XIII.

Seite

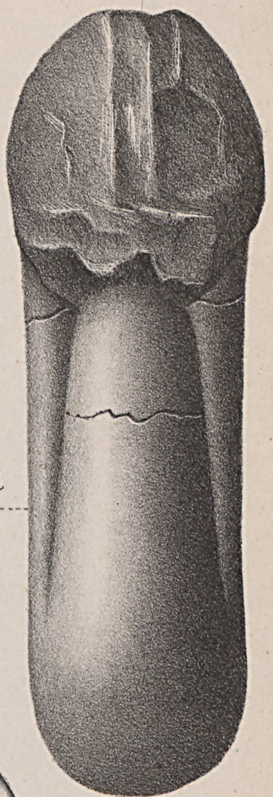
1. *a. b.* *Lytoceras rasile*, VACEK. — — — — — — — — — — 56
Unterer Dogger.

2. *a. b.* *Lytoceras Francisci* OPP., nov. mut. *compressa.* — — — 55
Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.

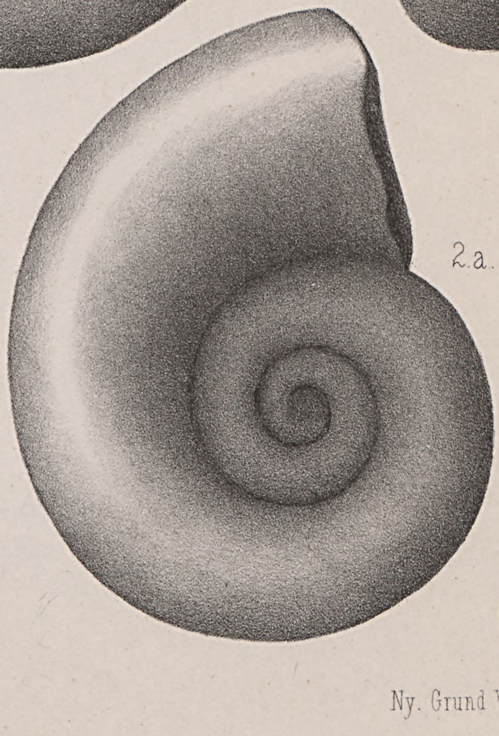


1.a



1.b.

2.a.



2.b.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

Term. után köre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

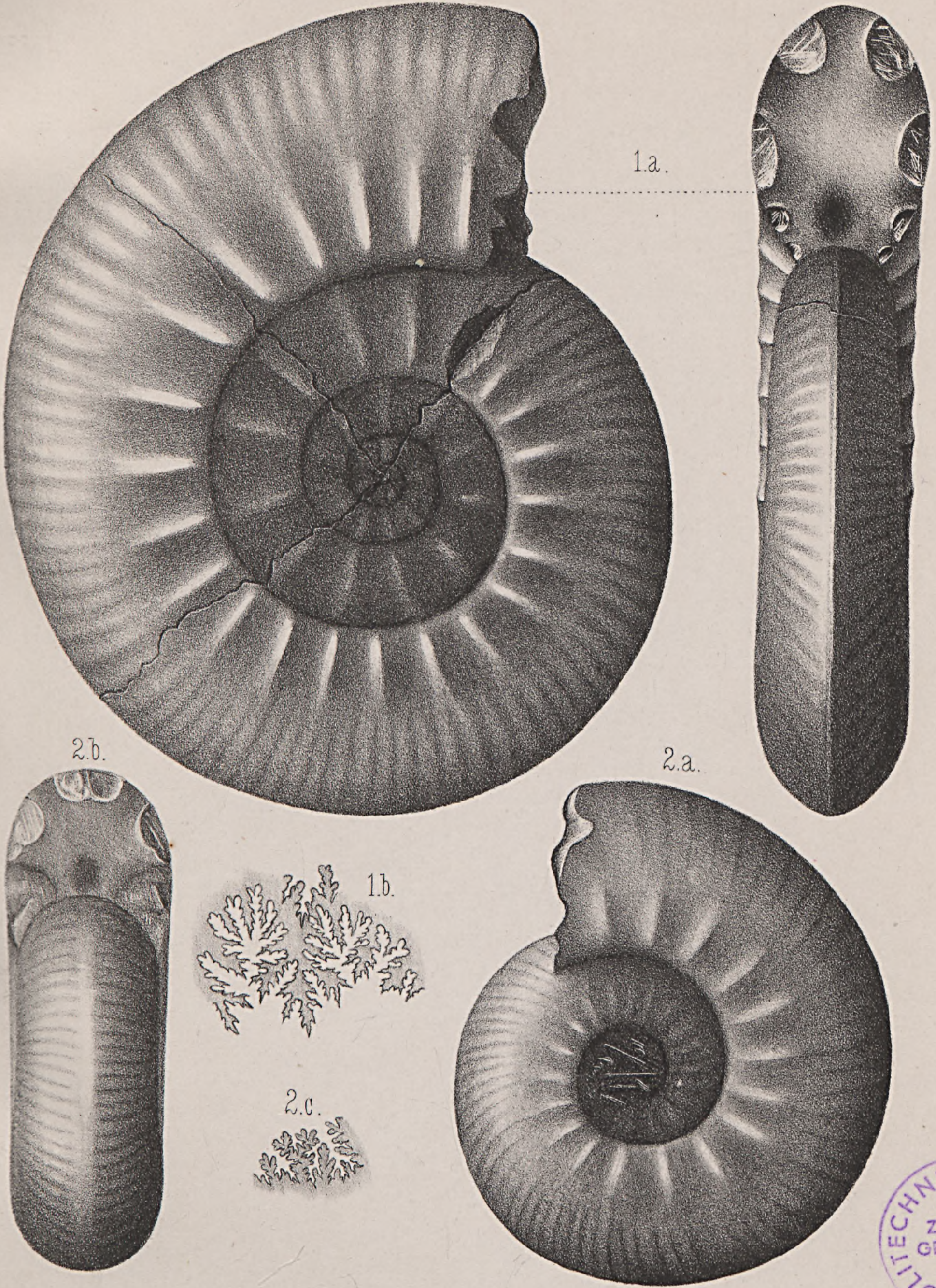
TAFEL XIV.

Seite

1. *a. b.* *Erycites eximius* Hantk., msc. nov. sp. — — — — — — — 94
Unterer Dogger.

2. *a. b.* *Erycites baconicus*, Hantk. — Gekammerter Umgang — — 89
Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.



POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

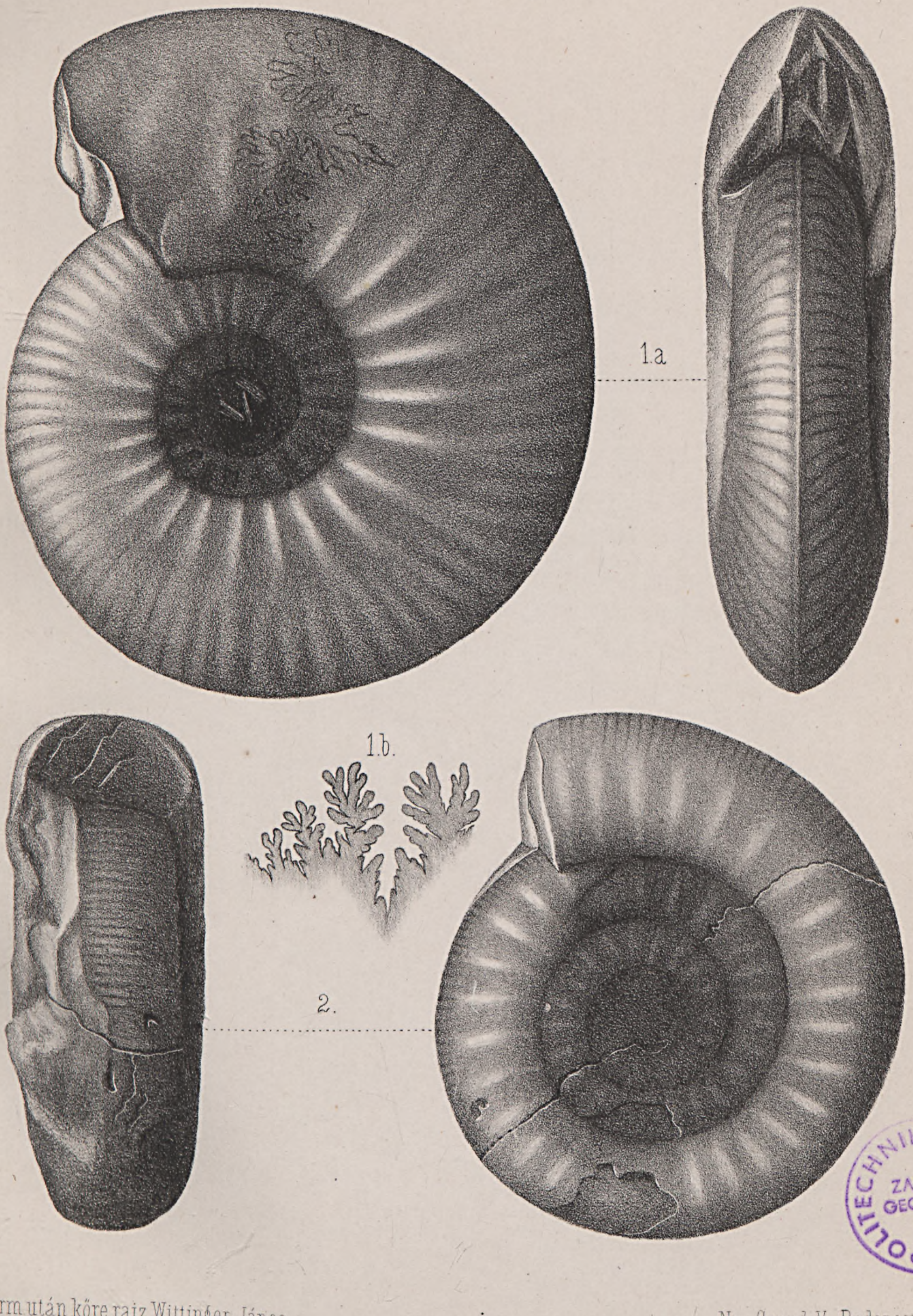
Term. után köre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

TAFEL XV.

Seite.

1. *a. b. Hammatoceras subinsigne* Opp., nov. mut. *baconica.* 78
   Unterer Dogger.
2. *Coeloceras (Stephanoceras) Chocsinskyi* Hantk., nov. sp. msc. ... 102
   Unterer Dogger.

   Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.



Term.után kőre rajz.Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

GDAŃS

TAFEL XVI.

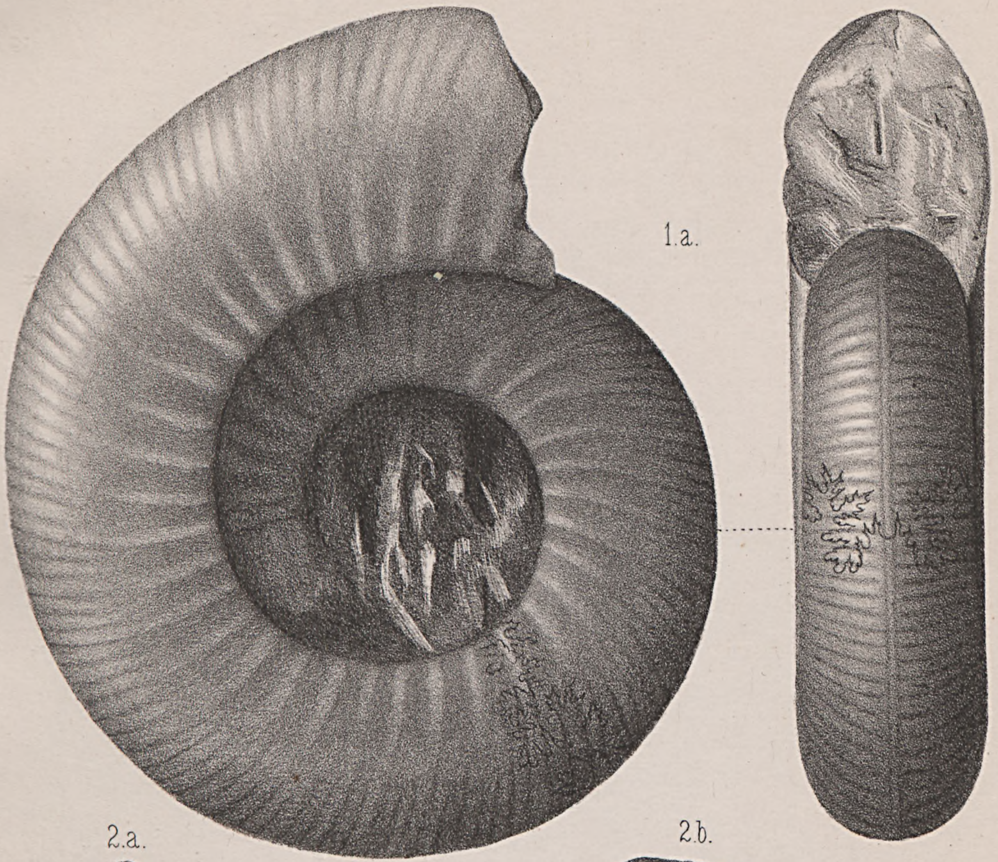
Seite

1. *a. b. Erycites intermedius* HANTK., msc. nov. sp. — — — — — — 94
Unterer Dogger.

2. *a. b. Parkinsonia (Tmetoceras) scissa,* BEN. — Ein jugendliches, etwas zusammengedrücktes Exemplar — — — — — — — 130
Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.

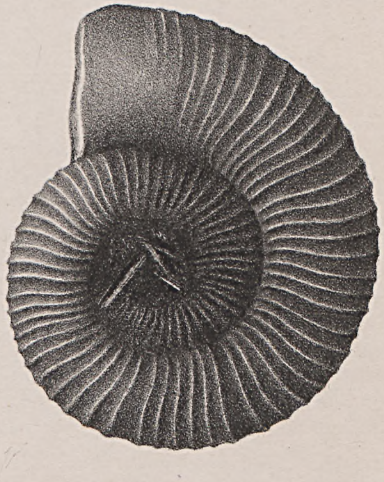
1.a.



2.a.

1.b.

2.b.



POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

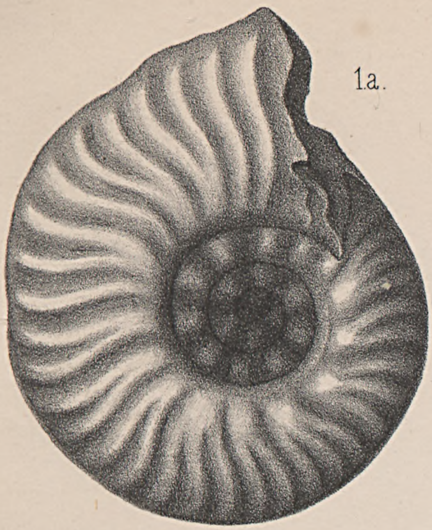
Term. után kőre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

TAFEL XVII.

Seite

1. *a. b. c. Hildoceras nodosum,* Hantk. msc. 127
Oberer Lias.
2. *Erycites Schafarziki,* nov. sp. 93
Unterer Dogger.

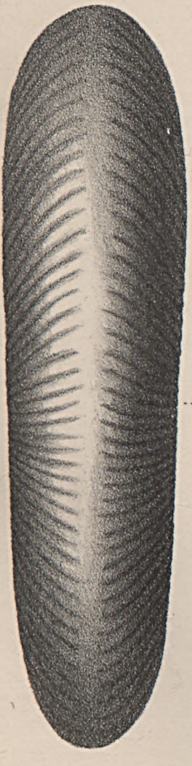
Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt Budapest.



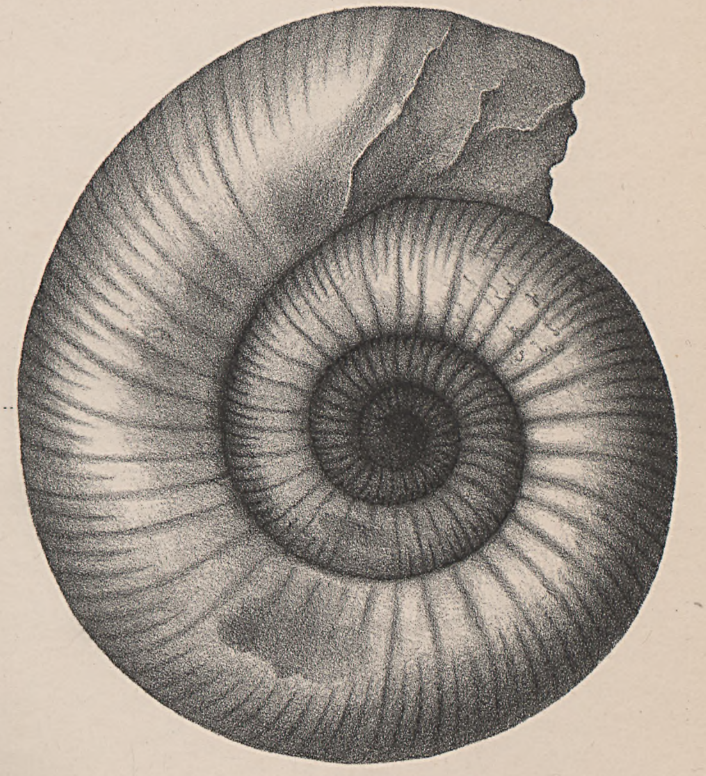
1a.

1c.

1b



2.



Term. után kőre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

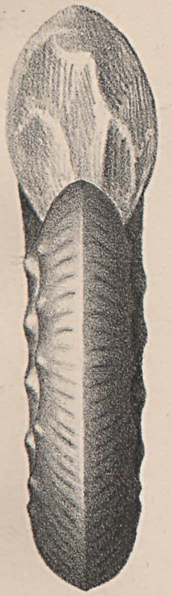
TAFEL XVIII.

Seite

1. *a. b. c.*, 2. *Hammatoceras spinosum*, Hantk. msc. nov. sp. 83

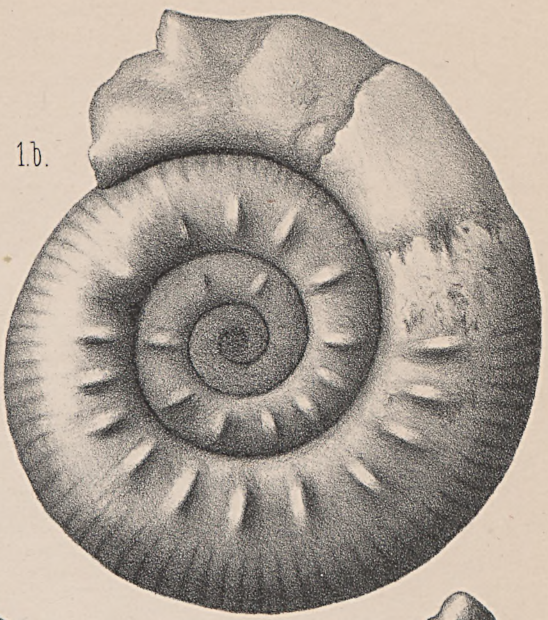
Unterer Dogger.

Das Original im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.



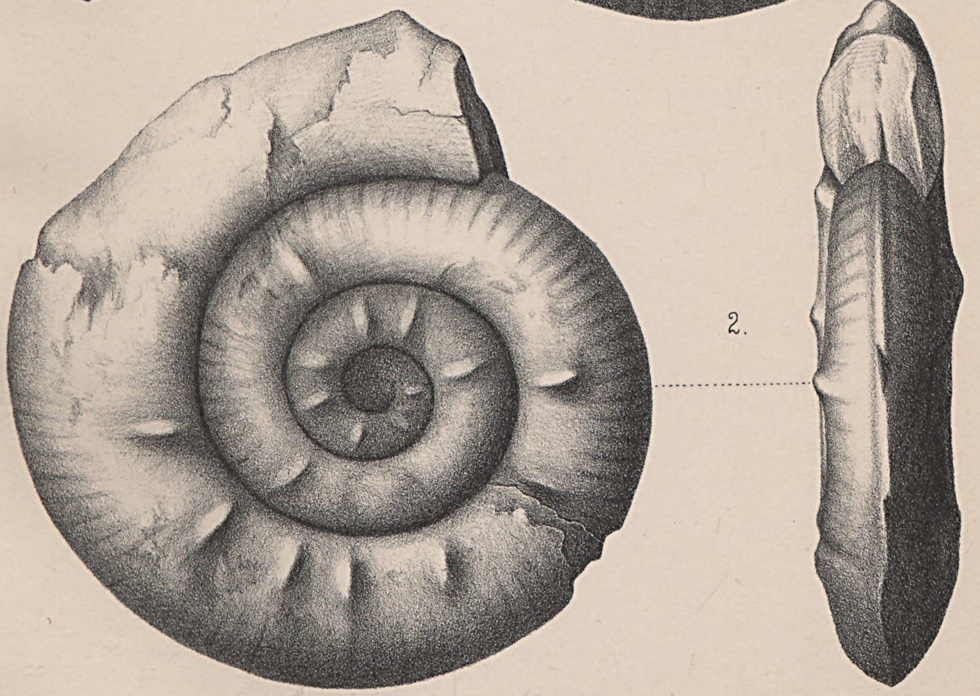
1.a.

1.b.



1.c

2.



Term. után kőre rajz. Wittinger János.

Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL XIX.

		Seite
1. *a. b. c.*	*Hammatoceras Kochi,* nov. sp.	80
	Unterer Dogger.	
2. *a. b.*	*Hammatoceras stenomphalum,* nov. sp.	79
	Unterer Dogger.	
3. *a. b.*	*Coeloceras (Stephanoceras) Wysogórskji,* nov. sp.	102
	Unterer Dogger.	

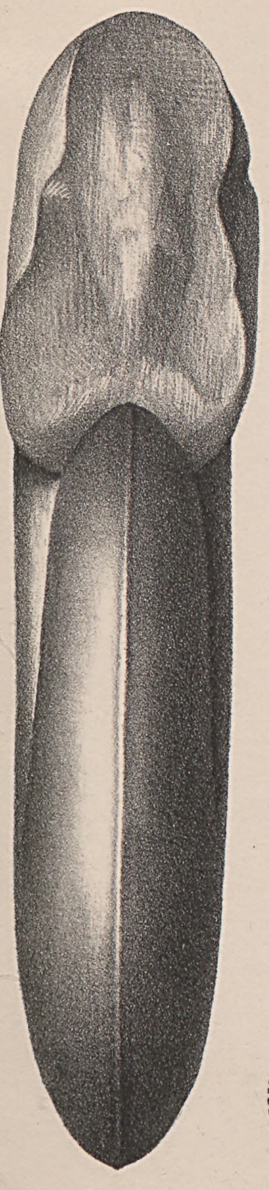
Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Anstalt in Budapest.

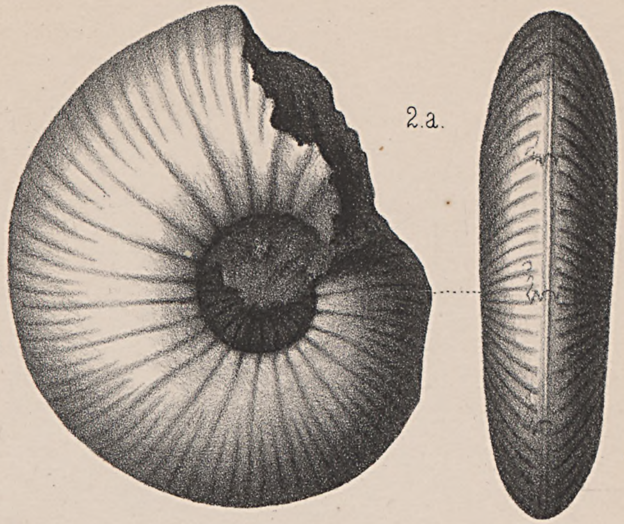
Hantken Miksa. XIX. tábla.

1.a.

1.c.

1.b.

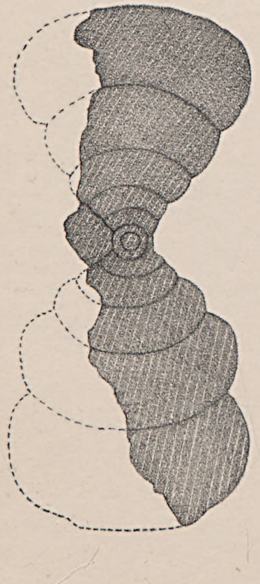




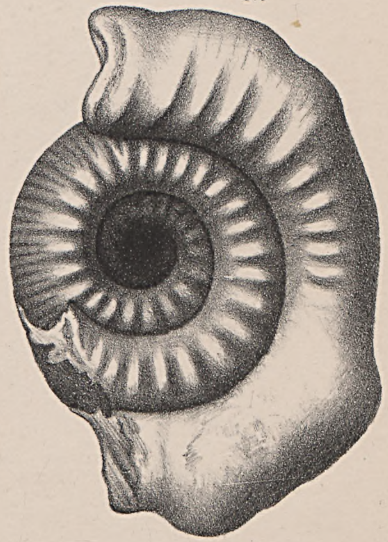
2.a.

2.b

3.a.



3.b



POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

Term. után kőre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

TAFEL XX.

Seite

1. *a. b. c.* *Oppelia cf. subaspidoides*, VACEK. (varietas) 128
Unterer Dogger.

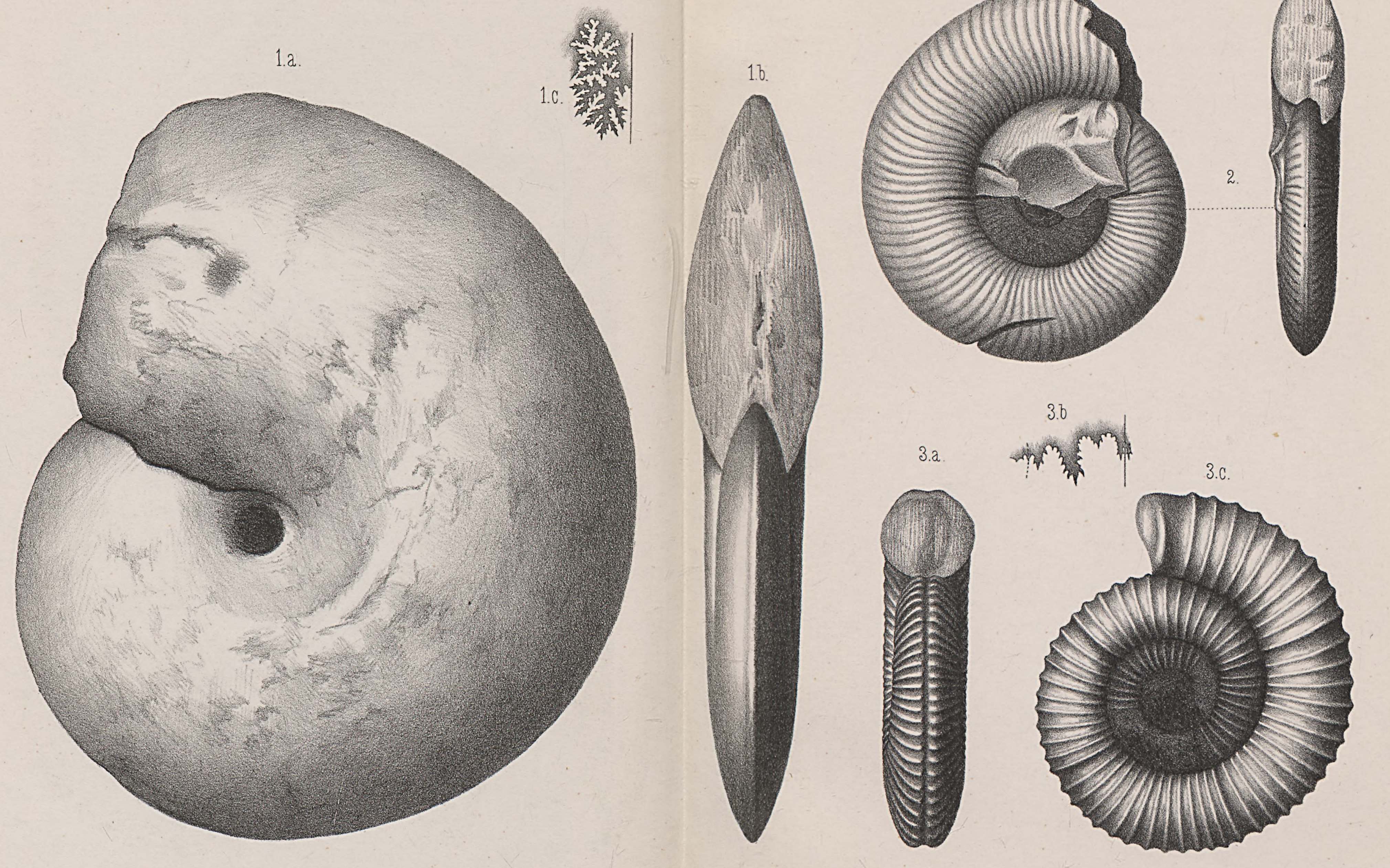
2. *Harpoceras (Grammoceras) radians*, REIN. 108
Unterer Dogger.

3. *a. b. c.* *Parkinsonia (Tmetoceras) scissa*, BEN. 130
Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.

Hantken Miksa.

XX. tábla.



Term. után kőre rajz. Wittinger János.

Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

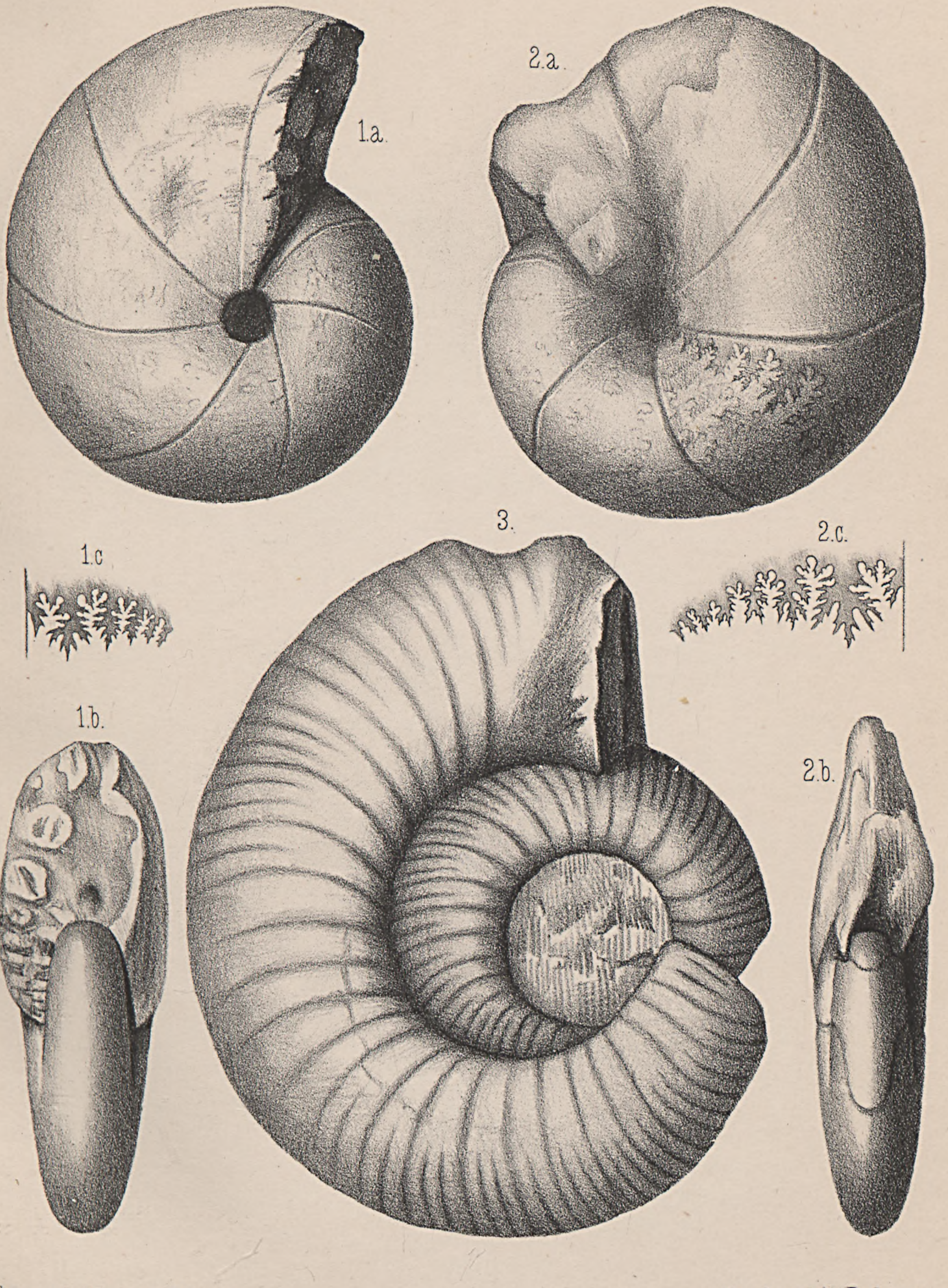
TAFEL XXI.

Seite

1. *a. b. c., 2. a. b. c. Phylloceras Nilssoni,* Héb. — — — — — 40
Oberer Lias.

3. *Erycites retrorsicostatus,* Hantk. msc., nov. sp. — — — — — 93
Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.



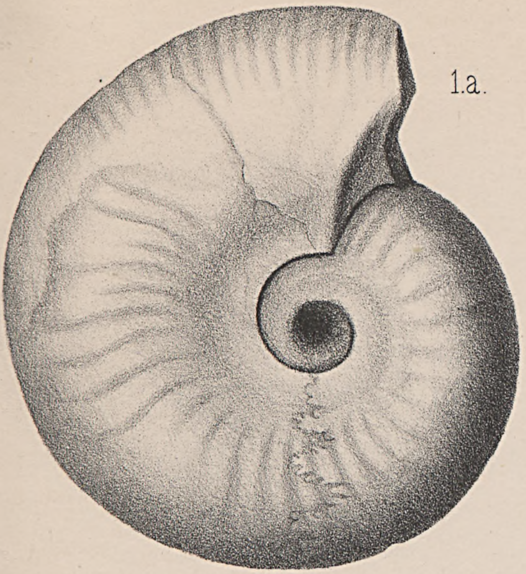
Term. után kőre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

TAFEL XXII.

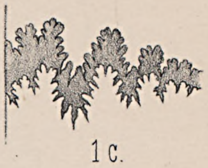
		Seite
1.	*a. b. c. Harpoceras (Lioceras) opalinum,* Rein. — — — — —	111
	Unterer Dogger.	
2.	*Hammatoceras dispansum,* Lyc. — — — — — — — — —	82
	Unterer Dogger.	

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.

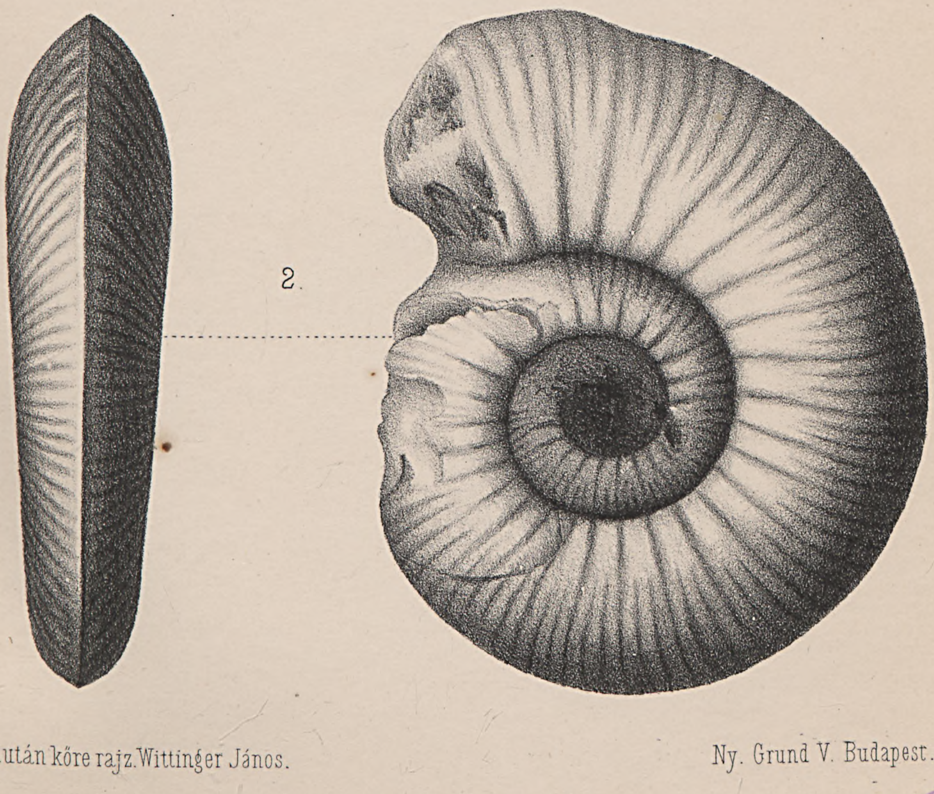


1.a.

1.b.



1 c.



2.

Term. után kőre rajz. Wittinger János.

Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

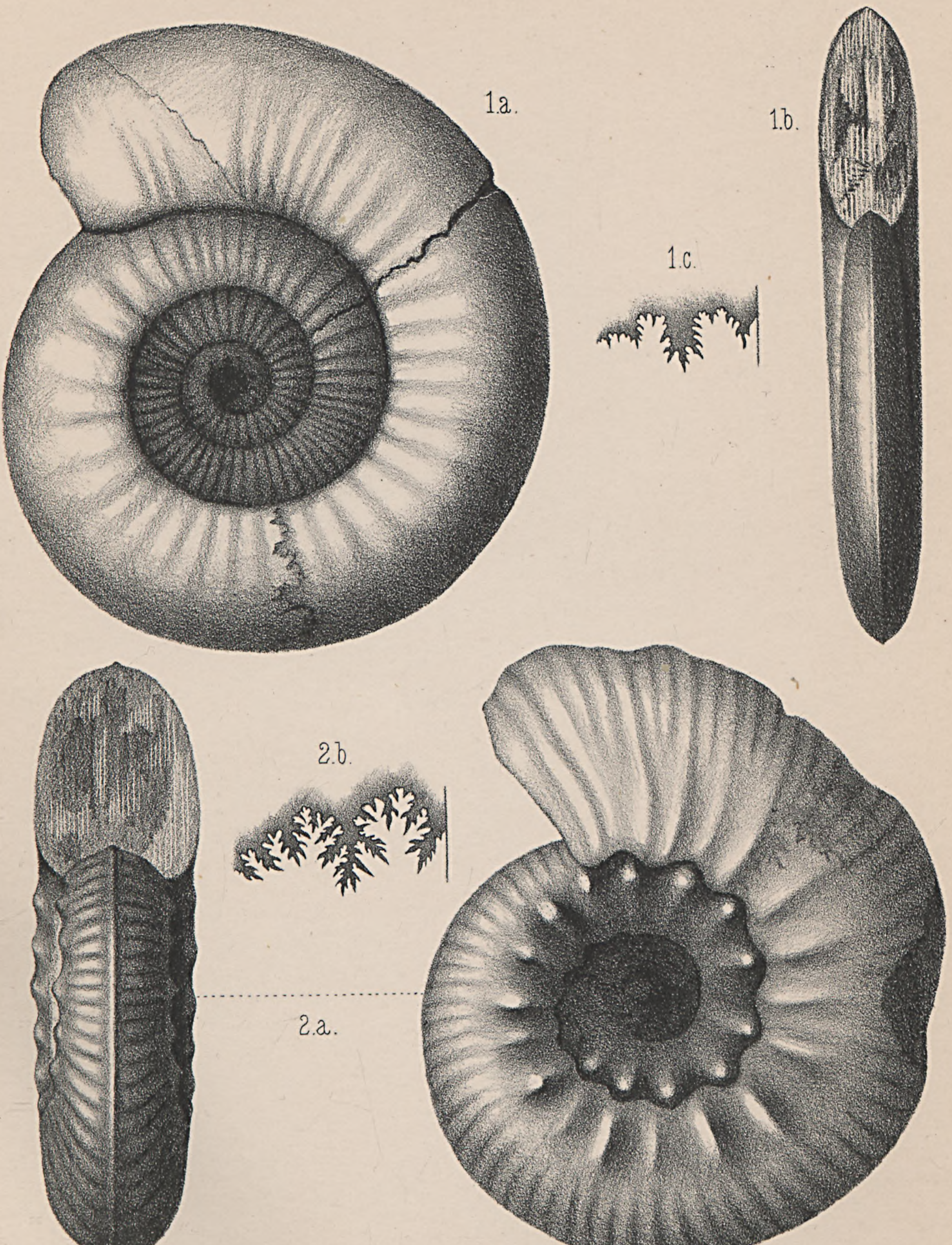
TAFEL XXIII.

Seite

1. *a. b. c. Harpoceras (Grammoceras) laevigatum* Hantk. msc., nov. sp. — — — — — — — — — — — — — 107
Unterer Dogger.

2. *a. b. Hammatoceras Lorteti,* Dum. — — — — — — — — — 79
Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.



Term. után kőre rajz. Wittinger János.

Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL XXIV.

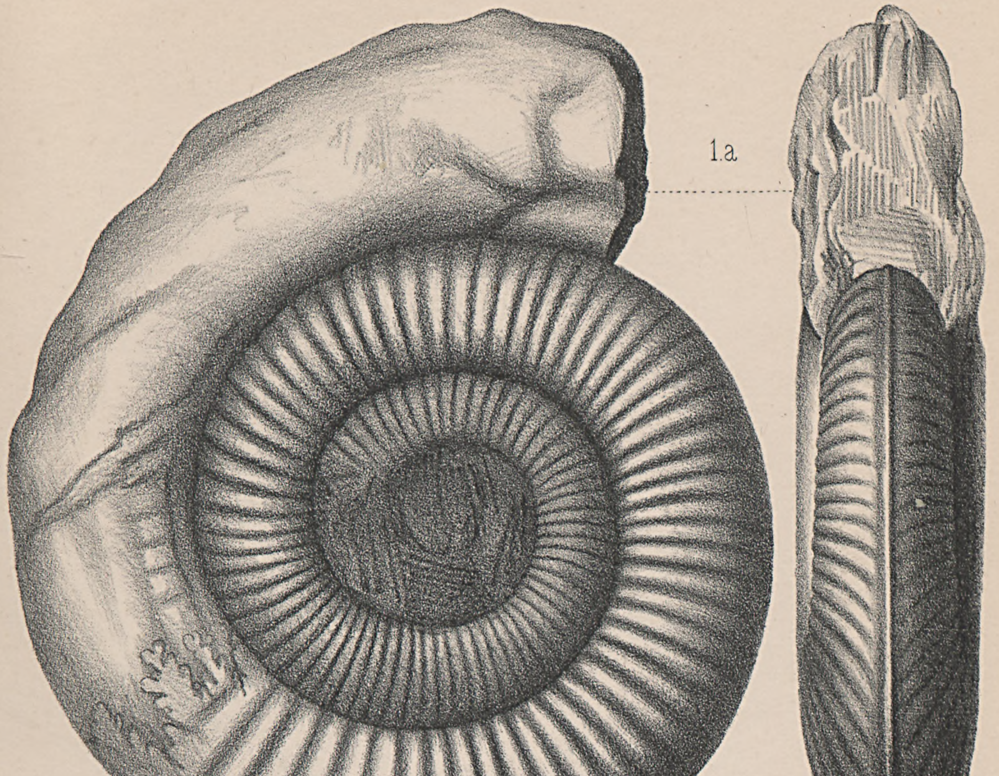
Seite

1. *a. b. Dumortieria Levesquei,* D'ORB. 67
   Oberer Lias.
2. *a. b. Hildoceras nodosum* HANTK. msc. nov. sp., mut. nov. ind. ... 127
   Oberer Lias.
3. *Hildoceras Mercati,* HAU. 122
   Oberer Lias.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.

Anmerkung. Der Verbindungsstrich zwischen der in der unteren linken Ecke befindlichen Figur — auf welche sich die Bezeichnung 2*a.* bezieht — und der die Siphonalseite zeigenden Abbildung ist irrtümlich. Diese letztere, von der Siphonalseite betrachtete Form gehört zu Fig. 3.

Hantken Miksa. XXIV. tábla.



Term. után kőre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL XXV.

Seite

1\. *a.* *b.* 2. *Erycites fallax*, Ben. — — — — — — — — — — 89

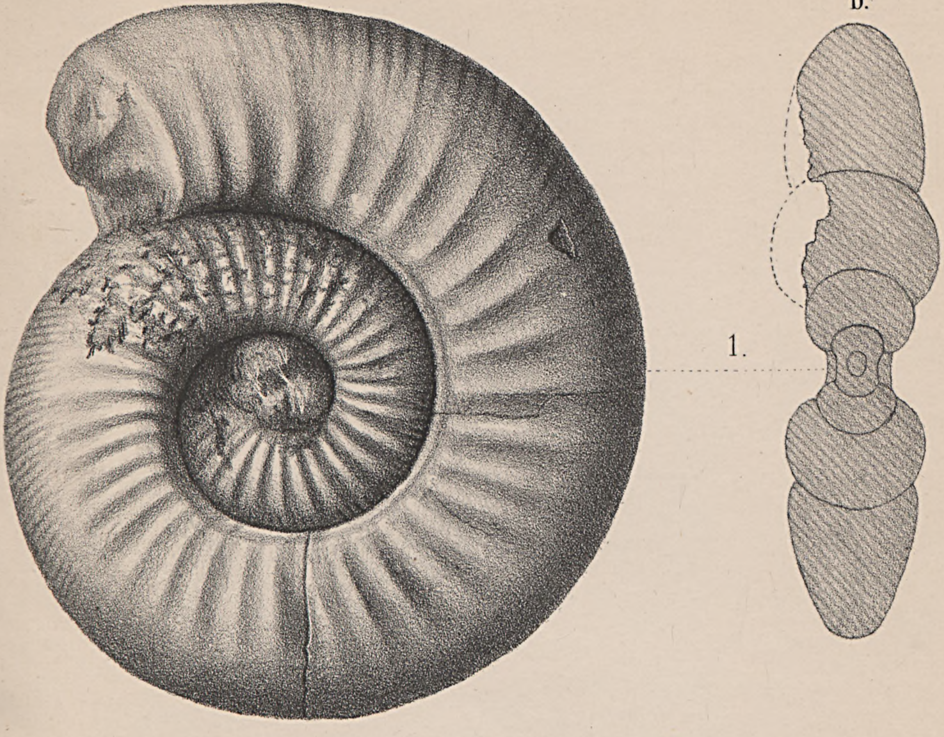
Unterer Dogger.

3\. 4. *Coeloceras modestum*, Vacek. — — — — — — — — 100

Unterer Dogger.

Die Originale im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt, Budapest.

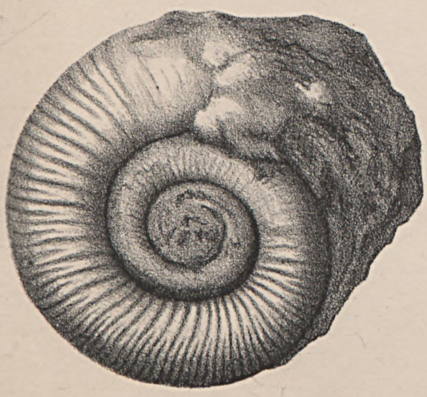
a. b.



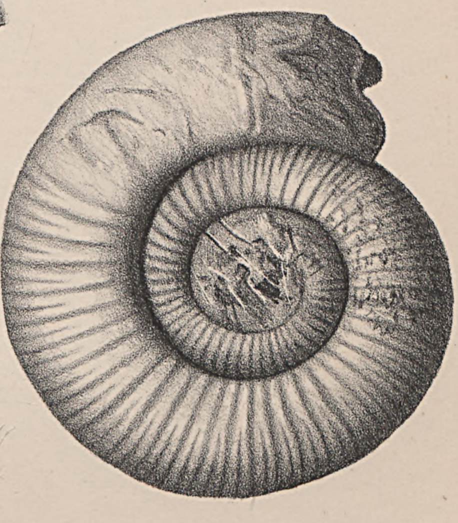
1.

2.

3.



4.



Term. után kőre rajz. Wittinger János. Ny. Grund V. Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL XXVI.

Seite

1. 2. *Phylloceras Borni*, nov. sp. — — — — — — — — — — 33
Oberer Lias. — Natürliche Größe.

3. *Phylloceras Gajárii*, nov. sp. — — — — — — — — — 34
Oberer Lias. — Natürliche Größe.

4. *Phylloceras Lóczyi*, nov. sp. — — — — — — — — — — 36
Unterer Dogger. — Natürliche Größe.

5. 6. *Phylloceras Böckhi*, nov. sp. — — — — — — — — — — 35
Oberer Lias. — Natürliche Größe.

Die Originale im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.

1.

3.

2.

5.

6.

4.

Phot. et del. Z. Szabó et aut.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

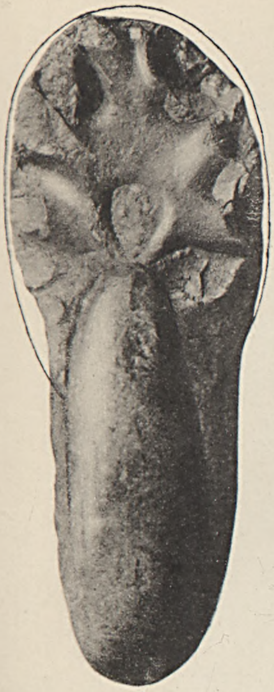
POLITECHNIKA GDAŃSKA • ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL XXVII.

Seite

1. *Phylloceras Lőrentheyi,* nov. sp. — — — — — — — — 35
Unterer Dogger. — Natürliche Größe.
2. *Phylloceras baconicum,* Hantk. et Prinz, n. sp. — — — — 36
Unterer Dogger. — Natürliche Größe.
3. 4. *Phylloceras perplanum,* nov. sp. — — — — — — — — 38
Unterer Dogger. — Natürliche Größe.
5. *Phylloceras Nilssoni* Héb., nov. mut. *altisulcata.* — — — — 42
Unterer Dogger. — Natürliche Größe.

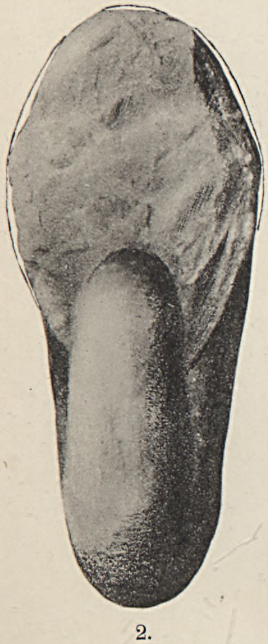
Die Originale im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.



1.

3.

5.



2.

4.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

Phot. et del. Z. Szabó et aut.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

TAFEL XXVIII.

Seite

1. 2. *Phylloceras Nilssoni* Héb., nov. mut. *medio-jurassica.* 41
Unterer Dogger. — Natürliche Größe.

3. 4. *Phylloceras Spadae,* Menegh. 41
Oberer Lias. — Natürliche Größe.

5. *Phylloceras Nilssoni* Héb., nov. mut. *altisulcata* 42
Jugendliches Exemplar.
Unterer Dogger. — Natürliche Größe.

6. *Phylloceras Emeryi,* Bon. 41
Oberer Lias. — Natürliche Größe.

7. *Harpoceras (Grammoceras) subcomptum,* Branco. 106
Unterer Dogger. — Natürliche Größe.

Die Originale 1—6 im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest; das Original von 7 im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt zu Budapest.

1.

2.

5.

3.

6.

7.

4.

Phot. et del. Z. Szabó et aut.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL XXIX.

Seite

1\. 2. 3. *Phylloceras Frechi.* nov. sp. — — — — — — — — — — 44

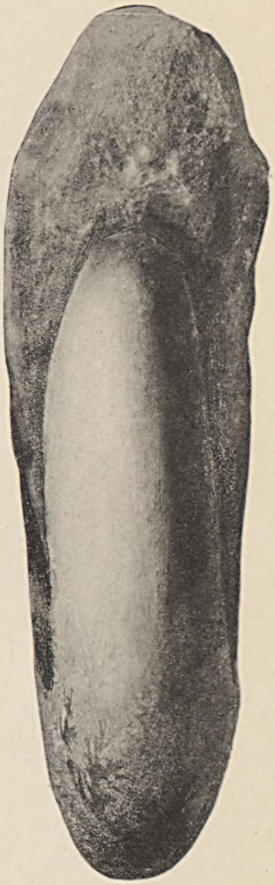
Unterer Dogger. — Natürliche Größe. — 1. Seitenansicht mit beinahe unversehrter Wohnkammer. 2. Dasselbe Exemplar von vorne. 3. Die gekammerte Windung von der Seite gesehen.

4\. 5. *Phylloceras trilabiatum,* nov. sp. — — — — — — — — 45

Unterer Dogger. — Natürliche Größe.

Die Originale im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.

1.



2.

3.

5.

4.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

Phot. et del. Z. Szabó et aut.

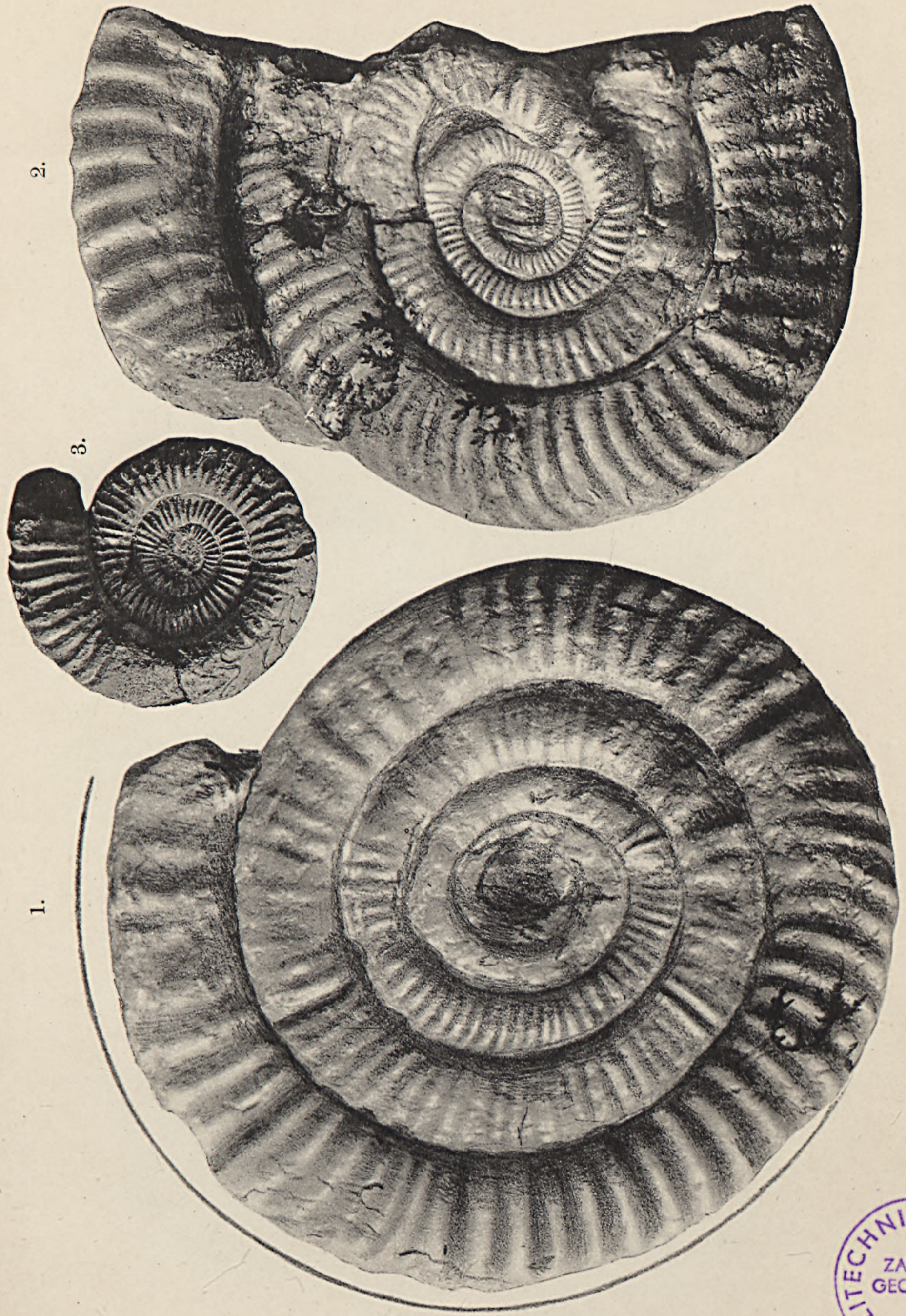
Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

TAFEL XXX.

Seite

1. *Dumortieria evolutissima,* nov. sp. — — — — — — — — 66
   Unterer Dogger. — Ca. 4/5 der natürlichen Größe.
2. *Dumortieria evolutissima* nov. sp., mut. *multicostata* — — — 67
   Unterer Dogger. — Natürliche Größe.
3. *Dumortieria insignisimilis,* Brauns. — — — — — — — — 66
   Unterer Dogger. — Natürliche Größe.

Die Originale 1—2 im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest; das Original 3 in der Privatsammlung des Verfassers.



Phot. et del. Z. Szabó et aut. Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

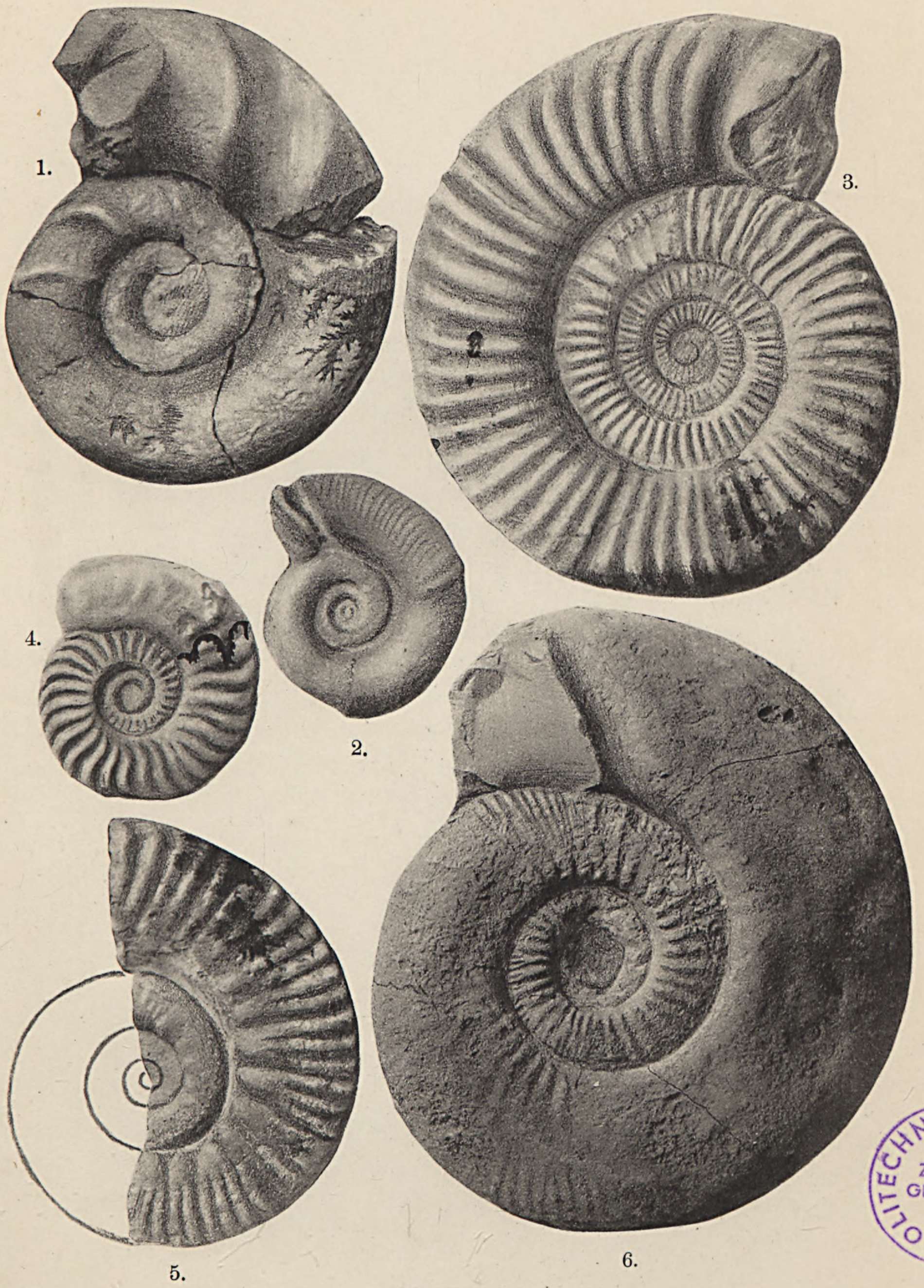
POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL XXXI.

Seite

1. *Lytoceras humile,* nov. sp. — — — — — — — — — — — 60
Oberer Lias. — Natürliche Größe.
2. *Lytoceras sepositum,* Menegh. — — — — — — — — — — 57
Oberer Lias. — Natürliche Größe.
3. *Dumortieria Dumortieri,* Thioll. — mit vollständiger Wohnkammer und Mündung — — — — — — — — — — — — 65
Oberer Lias. — Natürliche Größe.
4. *Hildoceras Mercati,* Hau. — — — — — — — — — — — 122
Oberer Lias. — Natürliche Größe.
5. *Hildoceras Volzi,* nov. sp. — — — — — — — — — — — 121
Oberer Lias. — Natürliche Größe.
6. *Erycites Partschi,* nov. sp. — mit vollständiger Wohnkammer — 91
Unterer Dogger. — Ca. $^3/_4$ der natürlichen Größe.
Die Originale im paläontologischen Universitätsmuseum, das Original von Fig. 3 im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt zu Budapest.

Dr. Prinz Gyula. XXXI. tábla.



Phot. et del. Z. Szabó et aut.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL XXXII—XXXIII.

Seite

1. *Phylloceras Hintzei,* nov. sp. — — — — — — — — — — 43
   Unterer Dogger. — Natürliche Größe (etwas verkleinert).
2. *Erycites Telegdi-Rothi,* nov. sp. — — — — — — — — 92
   Unterer Dogger. — Natürliche Größe.
3. *Hammatoceres Halavátsi,* nov. sp. — — — — — — — — 84
   Unterer Dogger. — Natürliche Größe.
4. *Hildoceras Téryi,* nov. sp. — — — — — — — — — — — 123
   Oberer Lias. – Natürliche Größe.
5. *Erycites Bánffyi,* nov. sp. — — — — — — — — — — — 87
   Oberer Lias. — Ca. 4/5 der natürlichen Größe.
6. *Harpoceras (Lioceras) latifalcatum,* Denckm. et Steuer — — — 109
   Oberer Lias. — Natürliche Größe.
7. *Erycites involutus,* nov. sp. — — — — — — — — — — 90
   Unterer Dogger. — Natürliche Größe.
8. *Harpoceras (Grammoceras) mactra,* Dum. — — — — — — — 105
   Unterer Dogger. — Natürliche Größe.

Die Originale 1—6 und 8 im paläontologischen Universitätsmuseum, das Original 7 im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt zu Budapest.

1.

2.

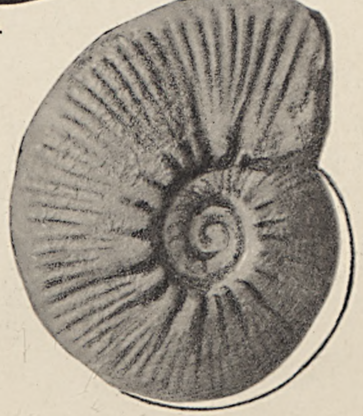
5.

4.

7.

6.

8.


3.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

Phot. et del. Z. Szabó et aut.

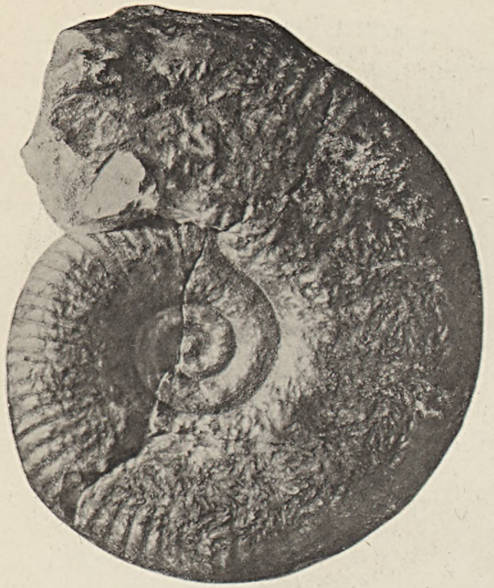
Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

TAFEL XXXIV—XXXV.

Seite

1. *Erycites Perczeli,* nov. sp. — — — — — — — — — — — 87
   Oberer Lias. — Ca. $^{2}/_{5}$ der natürlichen Größe.
2. *Hammatoceras Mágócsyi,* nov. sp. — — — — — — — — — 82
   Unterer Dogger. — Ca. $^{4}/_{5}$ der natürlichen Größe.
3. *Coeloceras modestum* Vacek, nov. mut. *compressa.* — — — — 100
   Unterer Dogger. — Natürliche Größe.
4. *Coeloceras crassum* Phil., nov. mut. *mutabilecostata.* — — — 97
   Oberer Lias. — Natürliche Größe.
5. *Coeloceras modestum,* Vacek, Typ. — — — — — — — — — 100
   Unterer Dogger. — Natürliche Größe.
6. *Erycites Szontaghi,* nov. sp. — — — — — — — — — — — 91
   Unterer Dogger. — Ca. $^{4}/_{5}$ der natürlichen Größe.
7. *Harpoceras (Grammoceras) laevigatum,* Hantk. msc. nov. sp. — 107
   Unterer Dogger. — Ca. $^{4}/_{5}$ der natürlichen Größe.
8. *Hildoceras Tirolense* Hau., nov. var. *pannonica* — — — — — 120
   Oberer Lias. — Natürliche Größe.

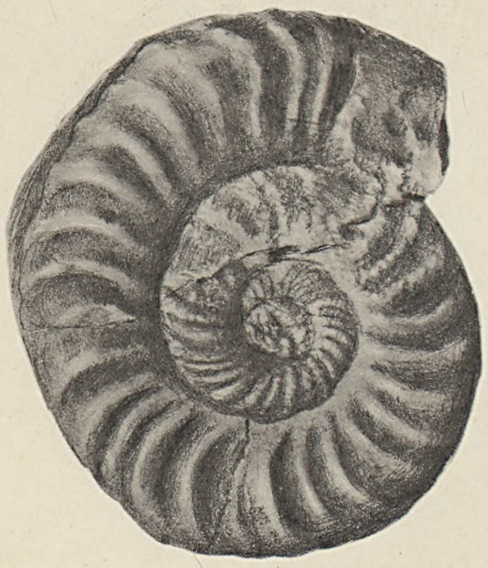
Die Originale 1, 3—8 im paläontologischen Universitätsmuseum, das Original 2 im Museum der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt zu Budapest.



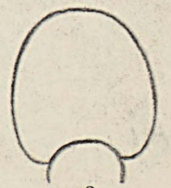
2.

1.

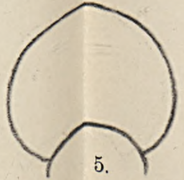
7.



6.

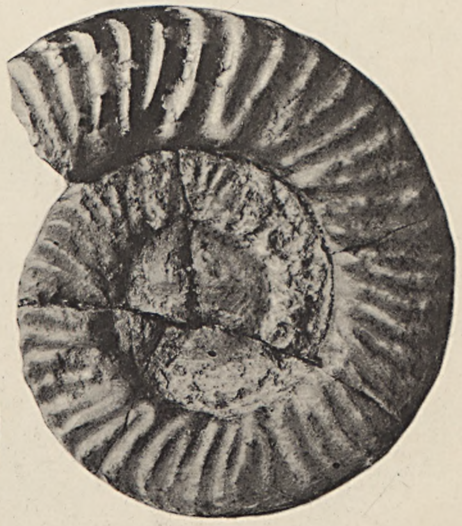


3.



5.

4.



8.

Phot. et del. Z. Szabó et aut.

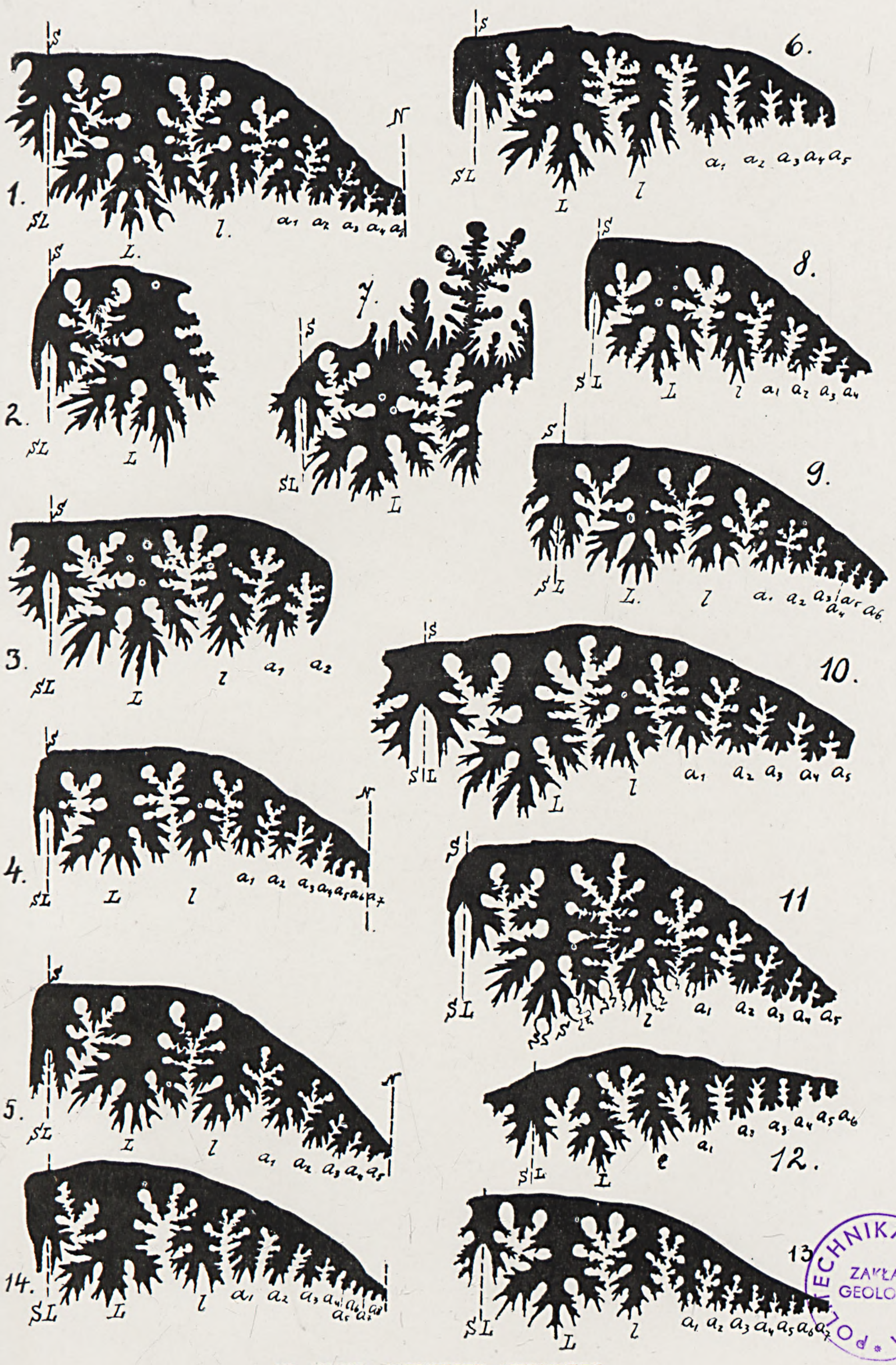
Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL XXXVI.

Seite

1. *Phylloceras Borni,* nov. sp. — Siehe Taf. XXVI ... 33
2. *Phylloceras Böckhi,* nov. sp. — Siehe Taf. XXVI ... 35
3. *Phylloceras Lóczyi,* nov. sp. — Siehe Taf. XXVI ... 36
4. *Phylloceras Lőrentheyi,* nov. sp. — Siehe Taf. XXVII ... 35
5. *Phylloceras cf. Wähneri.* Gem.
   Unterer Dogger. Csernye. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
6. *Phylloceras perplanum,* nov. sp. — Siehe Taf. XXVII ... 38
7. *Phylloceras Spadæ.* Menegh. — Siehe Taf. XXVIII ... 41
8. *Phylloceras mediterraneum,* Neum. ... 46
   Unterer Dogger. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
9. *Phylloceras baconicum,* nov. sp. ... 36
   Unterer Dogger. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
10. *Phylloceras Nilssoni,* Héb. ... 40
    Oberer Lias. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
11. *Phylloceras Nilssoni* Héb., nov. mut. *medio-jurassica.* — Siehe Taf. XXVIII ... 41
12. *Phylloceras Frechi,* nov. sp. — Siehe Taf. XXIX ... 44
13. *Phylloceras Szabói,* nov. sp. ... 37
    Unterer Dogger. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
14. *Phylloceras Hintzei,* nov. sp. — Siehe Taf. XXX ... 43



GY. PRINZ, CSERNYEER AMMONITEN.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL XXXVII.

Seite

1. *Lytoceras Francisci,* Opp. — Sutur der 3 mm. hohen Windung —
2. Die Sutur desselben Exemplars auf der 4 mm. hohen Windung
3. Antisiphonallobus desselben Exemplars auf der 4 mm. hohen Windung ... 54
   Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
4. *Lytoceras Forojuliense,* Menegh. ... 58
   Oberer Lias. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
5. *Lytoceras humile,* nov. sp. — Siehe Taf. XXXI ... 60
6. *Lytoceras Francisci,* Opp. Erster Laterallobus eines ausgewachsenen Exemplars ... 54
7. Antisiphonallobus desselben Exemplars ... —
8. *Lytoceras Francisci* Opp., nov. mut. *compressa* ... 55
   Oberer Lias. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
9. *Lytoceres Sutneri,* Geyer ... 53
   Mittlerer Lias. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
10. *Harpoceras (Grammoceras) subcomptum,* Branco ... 106
    Unterer Dogger. Gunbershofen (Alsau). — Das Original im paläontologischen Museum zu Breslau.
11. *Harpoceras (Lioceras) latifalcatum,* Denckm. et Steuer. — Siehe Taf. XXXII ... 109
12. *Hildoceras Tirolense* Hau., nov. mut. *pannonica.* — Siehe Taf. XXXIV—XXXV ... 120
13. *Hildoceras Volzi,* nov. sp. — Siehe Taf. XXXI ... 121
14. *Hildoceras bifrons,* Brug. ... 124
    Oberer Lias. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
15. *Hildoceras Téryi,* nov. sp. — Siehe Taf. XXXII ... 123
16. *Harpoceras (Lioceras) opalinum,* Rein. — Sutur eines ausgewachsenen Exemplars ... 111
    Unterer Dogger. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
17. *Harpoceras (Lioceras) Murchisonae,* Sow. ... 113
    Unterer Dogger. — Das Original in der Privatsammlung des Verfassers.
18. *Frechiella curvata,* Prinz ... 64
    Oberer Lias. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.
19. *Frechiella subcarinata,* Y. et B. ... 63
    Oberer Lias. Whitby (Yorkshire). — Das Original im Münchener Museum. (Abbildung bei Oppel, Pal. Beitr. Taf. 44. Fig. 1.)

GY. PRINZ, CSERNYEER AMMONITEN.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

TAFEL XXXVIII.

Seite

1. *Hammatoceras Sieboldi* Opp., nov. mut. *Brancoi* 77
Unterer Dogger. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.

2. *Hammatoceras speciosum*, Janensch. 71
Oberer Lias. Charolles (Saône-Loire). — Das Original im paläontologischen Museum zu Breslau.

3. *Erycites intermedius*, Hantk. msc. nov. sp. 94
Unterer Dogger. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.

4. *Hammatoceras subinsigne* Schubl., nov. mut. *Wrighti* 74
Oberer Lias. Holzmaden. — Das Original im paläontologischen Museum zu Breslau.

5. *Erycites Bánffyi*, nov. sp. 87
Oberer Lias. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.

6. *Hammatoceras Lorteti*, Dum. 79
Unterer Dogger. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.

7. *Hammatoceras Halavátsi*, nov. sp. — Siehe Taf. XXX 84

8. *Erycites Perczeli*, nov. sp. 87
Oberer Lias. — Das Original im paläontologischen Universitätsmuseum zu Budapest.

9. *Erycites Perczeli*, nov. sp. — Siehe Taf. XXXIII—XXXIV 87

10. *Dumortieria evolutissima*, nov. sp. — Siehe Taf. XXX 66

11. *Dumortieria evolutissima* nov. sp., nov. mut. *multicostata*. — Siehe Taf. XXX 67

GY. PRINZ, CSERNYEER AMMONITEN.

POLITECHNIKA GDAŃSKA * ZAKŁAD GEOLOGII

ÜBER DIE METAMORPHEN UND PALÄOZOISCHEN GESTEINE DES NAGYBIHAR

VON

PAUL ROZLOZSNIK.

Übersetzung des Verfassers aus dem im April 1906 erschienenen ungar. Original.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

2.

ÜBER DIE METAMORPHEN UND PALÄOZOISCHEN GESTEINE DES NAGYBIHAR.

VON

PAUL ROZLOZSNIK.

Übertragung des Verfassers aus dem im April 1906 erschienenen ungar. Original.

Mai 1906.

Das Bihargebirge erstreckt sich am Westrande der siebenbürgischen Hochebene. Im Osten schließt es sich dem Gyaluer Hochgebirge, im Westen hingegen dem Béler (Kodru-Móma) Gebirge an. Dieser topographische Zusammenhang gelang auch in seinem geologischen Aufbaue zum Ausdruck. Ein Blick auf die geologische Karte von Ungarn zeigt uns, daß die permischen Sedimente und mesozoischen Kalke des Béler Gebirges jenseits der Fekete-Körös im nördlichen Teile des Bihargebirges ihre Fortsetzung finden; im südlichen, die Umgebung des Nagybihar (Kukurbeta) bildenden Abschnitte des Bihargebirges sind die dem Perm des Béler Gebirges entsprechenden Sedimente noch gleichfalls vorhanden, das Hauptmassiv wird jedoch von metamorphen Gesteinen zusammengesetzt, welch letztere wieder mit den metamorphen Gesteinen des Gyaluer Hochgebirges im Zusammenhang stehen.

Die geologische Aufnahme dieses südlichen Teiles des Bihargebirges bildete meine Aufgabe im Sommer 1905 und mit den petrographischen Verhältnissen seiner metamorphen und paläozoischen Gesteine will ich mich bei dieser Gelegenheit befassen.

Die ältesten diesbezüglichen Daten finden wir auf Grund der Reisenotizen des Wiener Geologen Partsch auf S. 502 in Franz Ritter v. Hauer: Die Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863. Partsch erwähnt von seinem aus Felsővidra über das Bihargebirge nach Rézbánya gemachten Ausfluge als Gesteine desselben Grauwacke, Grauwackekonglomerat, Chloritschiefer und talkführende gneisartige Gesteine.

Kurze Zeit nach Partsch unternahm im Jahre 1858 eine größere wissenschaftliche Expedition die Erforschung der Naturverhältnisse des Bihar- und Béler Gebirges; die geologischen und mineralogischen Verhältnisse wurden von K. F. Peters, Professor an der Universität zu Budapest, bearbeitet und im Jahre 1861 publiziert.[1] Peters er-

[1] K. F. Peters: Geologische und mineralogische Studien aus dem südöstlichen Ungarn, insbesondere aus der Umgebung von Rézbánya. Sitzungsbericht der k. Akad. der Wissenschaft. Math. naturw. Klasse Wien 1861. I. Abteilung, Bd. XLIII, p. 385; II. Abteilung, Bd. XLIV, p. 81.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

kannte mit einem sein Zeitalter weit überflügelnden Scharfblick schon damals die metamorphe Natur eines Teiles der Gesteine des Bihargebirges. Die uns hier interessierenden Gesteine faßte PETERS als Perm und als «Tonschiefer mit klastischen Gesteinen (Grauwacke), wahrscheinlich Steinkohlenformation und die dazu gehörigen metamorphischen Felsarten» zusammen. Die kristallinischen Gesteine repräsentiren nach PETERS kontaktmetamorphe Sedimente und dieser Metamorphose waren unter der Einwirkung des «Syenitporphyrs»[1] die karbonischen Schiefer und Grauwacken, teilweise aber auch noch die roten permischen Schiefer unterworfen. PETERS unterscheidet daher auf seiner Karte:

Normale Sedimente:		Metamorphe Sedimente:
Tonschiefer Körnige Grauwacke	Karbon	Metamorphe Glimmerschiefer. Gneisartige Gesteine.
Rote Schiefer und Sandsteine. Perm.		

Über die Gneise bemerkt PETERS: «Man könnte die Namen: Glimmergneis, Amphibolgneis, Syenitschiefer u. s. w. auf diese Gesteine anwenden, doch dürfte wegen der fortwährenden Übergänge und Unbeständigkeit des petrographischen Charakters innerhalb derselben Schichte keinem dieser Namen seine gewöhnliche Geltung eingeräumt werden.» Ferner beschreibt PETERS noch Dioritschiefer, die nach seiner Auffassung Syenitporphyre sind, welche in die Lagerklüfte der Schiefer eingedrungen und unter starkem einseitigem Druck zur Erstarrung gelangt waren.

Die körnige Grauwacke PETERS' wurde von F. Ritter v. HAUER in seinem bereits erwähnten Werke (p. 173—175 und 504) als Verrukano abgesondert.

F. POŠEPNÝ[2] unterschied bei der montanistisch-geologischen Aufnahme von Rézbánya im Karbon PETERS' zwei Horizonte und trennte die Tonschiefer von den Grauwackengesteinen ab; letztere scheinen nach ihm ein älteres Glied. als die eigentlichen Tonschiefer zu repräsentieren.

[1] PETERS ließ später den Namen «Syenitporphyr» fallen und nannte die Eruptivgesteine schlechtweg Grünsteine. Ob er mit dem Namen gleichzeitig auch die kontaktmetamorphe Auffassung der metamorphen Gesteine verwarf, davon ist mir nichts bekannt worden.

[2] F. POŠEPNÝ: Geologisch-montanistische Studie der Erzlagerstätten von Rézbánya in SO-Ungarn. Herausgegeben v. der Ungar. Geolog. Gesellschaft. Budapest, 1874. p. 5.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA POLITECHNIKI ... ZAKŁAD GEOLOGII

C. Doelter[1] erwähnt über das Bihargebirge nur so viel, daß das Quellgebiet des Aranyos aus Tonglimmerschiefern zusammengesetzt wird.

Dr. Julius Pethő[2] schreibt, als er bei der geologischen Aufnahme des Béler Gebirges an die westlichen Ausläufer des Bihargebirges gelangte, darüber folgendes: «Vom Dealu-mare-Sattel östlich, in und um Felsőkristyor, sowie auch nördlich von Szelistye, Pojana und Rézbánya erscheinen auch andere Gesteine, welche ich bisher in dem Kodru-Mómagebirge noch nicht kenne: Phyllit und grauwackenartige Gebilde, graue Tonschiefer und grobkörnige Arkosengesteine. Ich halte es aber für zweckmäßiger, deren genaue Besprechung zu verschieben, bis ich die betreffenden Komplexe auf einem größeren Gebiete kenne und zugleich in der Lage sein werde, auch ihr Verhältnis zu einander fixieren zu können.»

Auf seiner Karte verzeichnete Pethő diese Gesteinsgruppe als Perm; im folgenden Jahre[3] jedoch verlegte er sie, auf Grund seiner in der Gemarkung der Gemeinden Valemare, Dulcsele und Zimbro gesammelten Erfahrungen, in die oberste Gruppe der kristallinischen Schiefer (als Phyllite und seine Akzessorien). An dieser Auffassung hält er auch im folgenden Jahre[4] bei der Kartierung des Südabhanges des Dobringipfels fest.

Im Béler Gebirge hat die Unhaltbarkeit der letzteren Auffassung Pethős mein gewesener Professor in Selmeczbánya, Herr Bergrat Dr. Hugo Böckh nachgewiesen und die dortigen glimmerigen Konglomerate (die quarzknotigen Phyllite und Quarzglimmerschiefer Pethős) in das untere Perm verlegt.[5] Bei dieser Aufnahme war ich Herrn Professor Dr. Hugo Böckh zugeteilt und hatte daher Gelegenheit diese Gesteine auch aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Wie bereits erwähnt, erlangen die metamorphen Gesteine im Gyaluer Hochgebirge ihre Hauptverbreitung. Dieses Gebiet wurde vom Herrn

[1] C. Doelter: Aus dem Siebenbürgischen Erzgebirge. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt. XXIV. Wien, 1874. p. 24.

[2] Dr. Julius Pethő: Die geologischen Verhältnisse d. Umgebung von Vaskoh. Jahresb. d. kgl. ungar. Geolog. Anstalt für 1892. p. 69.

[3] Dr. Julius Pethő: Das östliche Zusammentreffen des Kodru-Móma und Hegyes-Drócsagebirges im Komitate Arad. Jahresb. der kgl. ungar. Geolog. Anstalt für 1892, p. 58—61.

[4] Dr. Julius Pethő: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Nagyhalmágy. Jahresb. d. kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1894. p. 49.

[5] Dr. Hugo Böckh: Beiträge zur Geologie des Kodru-Gebirges. Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1903, p. 159.

Sektionsgeologen Dr. MORITZ v. PÁLFY kartiert. Herr Dr. M. v. PÁLFY reihte die dort auftretenden metamorphen Gesteine der II-ten und III-ten Gruppe der kristallinischen Schiefer zu.[1] Die II-te Gruppe der kristallinischen Schiefer sind von Biotit-Muskovit-Gneisen, Biotit-Muskovit-Schiefern, Granat-Muskovit-Schiefern, Andalusit-Glimmerschiefern, Pistazitschiefern u. s. w., die III-te Gruppe von Phylliten, Grünschiefern, Epidot-Chlorit-Schiefern, Amphiboliten, Aktinolithschiefern u. s. w. zusammengesetzt; in der III-ten Gruppe ist stellenweise eine Gneiszone eingelagert. Die kristallinischen Schiefer werden wieder von Granit durchbrochen.

Die kristallinischen Gesteine des Bihargebirges stehen auf einer verhältnismäßig niederen Stufe der Metamorphose und sind weit bescheidener als im Gyaluer Hochgebirge ausgebildet; die der III. Gruppe entsprechenden Gesteine und der Granit fehlen hier fast gänzlich.

Die älteren Gesteine des Bihargebirges können folgendermaßen gruppiert werden:

	Gneis und Amphibolit.	
	Quarzitkonglomerat und Quarzitschiefer.	
PETERS' Karbon	Phillitischer Grünschiefer und Amphibolit. Konglomerate, Ton- u. Mergelschiefer; Uralitdiabas (Karbon). Quarzkonglomerat, Sandsteine und Tonschiefer	
	Glimmerige rote Konglomerate, roter Schiefer und Quarzporphyr. Quarzitkonglomerat und Quarzit.	Perm.

[1] S. folgende Aufnahmsberichte von Dr. MORITZ v. PÁLFY:

Geologische Verhältnisse der Hideg- und Meleg-Szamos-Gegend. 1896, p. 64.

Geologische Verhältnisse des westlichen Teiles des Gyaluer Hochgebirges. 1897, p. 55.

Geologische Notizen über das Kalkgebiet von Szkerisora und über die südlichen und südöstlichen Teile der Gyaluer Alpen. 1898, p. 64.

Geologische Verhältnisse des Aranyos-Tales in der Umgebung von Albák und Szkerisora. 1899, p. 42.

Die linke Seite des Aranyos-Tales zwischen Topánfalva und Offenbánya. 1900, p. 56.

Geologische Notizen aus dem Tale des Aranyos-Flusses. 1901, p. 60. (Jahresberichte der kgl. ungar. Geolog. Anstalt für 1896—1901.)

Petrographische Verhältnisse.

Gneis.

Aus Gneis wird das eigentliche Hochgebirge des Bihar zusammengesetzt. Man kann hier ein westliches — die nähere Umgebung des Nagybihar bildende — und ein östliches — zwischen Felsőgirda [1] und Felsővidra sich erstreckendes Gneisgebiet unterscheiden.

a) Chlorit- oder Amphibol-Albit-Gneis.

Diese Gneise sind geschieferte Gesteine von grünlichgrauer Farbe. Ihre wellige Schieferfläche ist mit dunkelgrünem, glanzlosem Chlorit oder auch mit feinstengligem Amphibol bedeckt. Am Querbruch zeigen sie flasrige Struktur: die 1—2 mm großen, wasserklaren, glasglänzenden, linsenförmigen, hin und wieder einfache Zwillinge bildenden Albitkristalle, die infolge Lichtreflex grünlich gefärbt erscheinen, werden von gewundenen, aus Chlorit oder Amphibol zusammengesetzten Schichten umhüllt. Hie und da ist auch Pyrit oder Chalkopyrit zu beobachten.

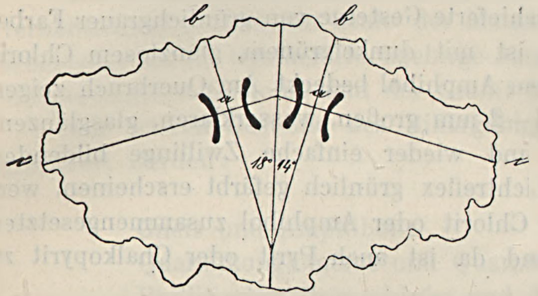
U. d. M. wurden zwei Varietäten untersucht; in dem einen ist Chlorit, im anderen Amphibol das herrschende Zement.

Der *Feldspat* findet sich in unregelmäßig begrenzten, wasserklaren Individuen vor, deren Achse *c* oft in der Richtung der Schieferung liegt. Kataklasstruktur wurde nicht beobachtet, daher verdankt er unzweifelhaft der Metamorphose sein Dasein. Er ist optisch (+), $\perp \mathfrak{a} = 18—20°$, bisweilen 12°, $\perp \mathfrak{a} \cong 73°$; diese konjungierten Werte verweisen nach Fouqué [2] auf *Albit,* beziehungsweise auf *Albit-Oligoklas.* Vom Orthoklas, mit dem er seiner Ausbildung nach leicht verwechselt werden könnte, ist er auch durch seinen optisch positiven Charakter gut zu unterscheiden. Die Spaltbarkeit nach (001) macht sich oft in scharfen Spaltrissen bemerkbar. Er bildet nur selten Zwillinge und diese werden bloß aus zwei Zwillingshälften zusammengesetzt; nur selten ist je eine eingeschaltete Zwillingslamelle zu beobachten. Solche an Karlsbader Zwillinge erinnernde Albitzweihälftler sind

[1] Die Kolonien Felsőgirda und Lepus gehören beide zur Gemeinde Szkerisora; im weiteren werden einfach nur die Namen Felsőgidra und Lepus gebraucht werden.

[2] F. Fouqué: Contribution à l'étude des feldspaths des roches volcaniques. Bulletin de la Société française de Minéralogie, 1894, XVII, p. 283—611.

schon mehrmals beschrieben worden. Böhm,[1] der meines Wissens zuerst im Gneise Albit konstatiert hat, schreibt darüber folgendes: «Allerdings finden sich auch große Feldspatkörner, die scheinbar keine Spur von Zwillingsstreifung aufweisen und eine dem Karlsbader Gesetz ähnliche Zwillingsbildung zeigen. Ob dies aber wirkliche Orthoklase sind, das ist zum mindesten noch zweifelhaft, umsomehr, als sich bei genauer Untersuchung dennoch an manchen dieser Körner ganz feine Zwillingslamellen erkennen ließen.» F. v. Wolff[2] schreibt vom Albit der Quarz-Albit-Gneise der Kordilleren folgendes: «Der Albit hat eine große Ähnlichkeit in seinem Habitus mit dem Quarz, zumal da Zwillingsbildungen fehlen und, wenn das Albitgesetz zu beobachten ist, so pflegt es nicht repetierend aufzutreten.»



Albitzwilling.
Schnitt bei beiden Individuen ungefähr ⊥ a.

Nach Rosenbusch bleibt es noch festzustellen, ob diese einfachen Zweihälftler echte Karlsbader Zwillinge sind.[3] Die optische Orientierung dieser Zwillinge ist in der beigefügten Figur wiedergegeben und diese weist darauf hin, daß wir es — wie auch schon von F. v. Wolff angenommen wurde — mit einfachen Albitzwillingen zu tun haben. Die Zwillingsgrenze ist eine bald gerad, bald wieder gebogen oder unregelmäßig verlaufende Linie.

Im Albit des Chlorit-Albit-Gneises sind mit der Schieferung parallel orientierte Einschlüsse zu finden u. zw. Epidot, wenig Zoisit, Klinozoisit, seltener auch Granat und kleine, zusammengeballte Magnetit-Pigmenteinschlüsse. Viel reichlicher treten diese Einschlüsse im Amphibol-Albit-Gneis auf; der Feldspat wird von enggescharten Leisten der das Zement zusammenfügenden Mineralien: Amphibol, Muskovit, Epidot, Zoisit, Rutil u. s. w. durchdrungen.

[1] August Böhm: Über die Gesteine des Wechsels. M. u. P. M. (Neue Folge.) Bd. V. 1883. p. 202.

[2] W. Reiss: Ecuador. Petrographische Untersuchungen. Heft III. Die älteren Gesteine der Ecuatorianischen Ost-Cordillere, sowie die des Azuay und eines Teiles der Cuenca-Mulde. Bearbeitet von F. von Wolff. Berlin, 1904, p. 210.

[3] H. Rosenbusch und E. A. Wülfing: Mikr. Phys. d. p. wichtigen Mineralien. II. Teil. Stuttgart, 1905, p. 372 und H. Rosenbusch: Elemente der Gesteinslehre. Zweite Auflage. p. 840.

Der nach dem Feldspat erübrigende Raum wird beim Chlorit-Albit-Gneis hauptsächlich durch *Chlorit* erfüllt. Der tiefgrün gefärbte Chlorit und der Klinochlor bilden meist parallelstenglige, seltener auch sphärolithische Aggregate. Der Chlorit ist selbst kein Zersetzungsprodukt von anderen Gemengteilen, z. B. von Biotit, sondern verdankt gleich dem Albit der Metamorphose sein Dasein. Als Einschlüsse sind im Chlorit *Magnetit* und noch andere ferritisch-pigmentische Substanzen zu beobachten, die sich örtlich anhäufen. Nebenbei finden sich auch ziemlich reichlich *Amphibol*aggregate und trübe, vielleicht aus Epidot zusammengesetzte Partien vor.

Im Amphibol-Albit-Gneis ist das Zement ausgezeichnet parallelstenglig struiert. Im Zement herrscht der *Amphibol* ($\mathfrak{c}$ = bläulichgrün, $\mathfrak{b}$ = grasgrün, $\mathfrak{a}$ = hell grünlichgelb; c : $\mathfrak{c}$ = 24°). Öfters ist auch Chlorit zu finden, der hauptsächlich dem *Klinochlor* angehört. Der Klinochlor ist optisch positiv und zeigt ein schwach, aber präzis sich öffnendes Achsenbild. Es ist hellgrün, nur schwach pleochroitisch und bildet meist nach dem Penningesetz (001) repetierende Zwillinge. Ferner können im Zement noch Muskovit, Zoisit, Epidot und winzige Rutilnadeln beobachtet werden.

In der Nähe von Eruptivgesteinen, insbesondere von Granodiorit, gewinnen die Gneise eine dunklere Färbung, das Zement besteht aus Amphibol, der Feldspat ist dunkel grünlichgrau gefärbt und hat seine Frische und den glasartigen Habitus meist eingebüßt. Diese Erscheinungen lassen sich ungezwungen durch Kontaktwirkungen erklären.

U. d. M. ist das Zement in feinstengligen *Amphibol* verwandelt und wird oft von Magnetitbändern durchsetzt. Der *Feldspat* füllt elliptische Stellen aus und wird oft von *Magnetit*bändern, zu denen sich auch noch oft kleine *Biotit*täfelchen gesellen, umrandet. Der Feldspat selbst ist optisch positiv, er zeigt eine deutliche Dispersion $v > \rho$ und stimmt vollständig mit dem früher beschriebenen überein. Er wird oft von einem abweichend orientierten, meist trüben, seltener wasserklaren Feldspatnetz durchdrungen, welch letzteres mit Magnetit- und anderen opaken Einschlüssen erfüllt ist. Wenn diese Substanz vorherrschend wird, so verliert der Feldspat seinen wasserklaren Habitus oder es ist nur in den Maschen des Netzes frische Albitsubstanz zu finden. Als Einschlüsse sind ausser dem erwähnten Magnetit noch winzige Amphibolnadeln zu finden.

Bei anderen Gesteinen ist der wasserklare Habitus des Albits erhalten geblieben, nur das Zement ist gänzlich in Amphibol umgewandelt. Diese Gesteine müssen jedoch nicht unbedingt von Kontaktwirkungen beeinflußt worden sein.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Herr Dr. Koloman Emszt, kgl. ungar. Chemiker, war so freundlich die Analyse des beschriebenen Chlorit-Albit-Gneises zu übernehmen. In folgender Tabelle sind zum Vergleich auch einige Analysen von Quarz-Albit-Gneisen beigefügt worden:

	Chlorit-Albit-Gneis, Nagybihar	Chlorit-Muskovit-Talk-Quarz-Albit-Gneis[1]	Biotit-Epidot-Quarz-Albit-Gneis (mit Karbonaten)[2]	Muskovit-Quarz Albit-Mikroklin-Gneis[3]
SiO_2	56·342	70·12	75·33	75·74
TiO_2	—	0·40	0·08	—
Al_2O_3	15·511	15·32	13·38	14·24
Fe_2O_3	6·259	1·65	0·61	1·78
FeO	4·152	2·48	0·85	—
MgO	3·678	2·22	0·55	0·42
CaO	3·870	0·73	0·33	0·91
Na_2O	6·398	3·09	3·5	4·25
K_2O	0·311	1·99	4·06	2·52
H_2O	2·893	2·28	0·43 P_2O_5=0·2	Glühverlust = 0·70
Zusammen	99·414	100·28	99·23	100·56

Die analytisch gewonnenen Daten stimmen mit dem mikroskopischen Befunde gut überein. Ein großer Teil des etwas hohen Gehaltes an CaO mag überwiegend im Amphibol und in den Gliedern der Epidotfamilie stecken, doch ist selbst eine aproximative Schätzung dieser Menge unmöglich. Rechnen wir aber die gewichtsprozentuellen Daten Daten auf molekulare Proportionen um, so gelangen wir zu folgendem Resultate:

$Al_2O_3 = 0·1526$, $CaO = 0·0691$, $MgO = 0·0812$, $Na_2O = 0·1032$, $K_2O = 0·033$. Durch das $Na_2O + K_2O$, welches nur im Feldspat vorhanden sein kann, werden 0·1065 Moleküle Al_2O_3 gebunden, bleiben daher $0·1526 - 0·1065 = 0·0461$ Moleküle Al_2O_3; diese geringe Menge schließt neben dem hohen Gehalt an $CaO + MgO$ die Bildung einer größeren Anorthitmenge vollständig aus.

Auch unter den mikroskopischen Messungen ist nur die Bestimmung von Albit als sicher zu betrachten, denn die spärlich normal auf c getroffenen Schnitte weisen oft keine Spaltrisse auf oder dieselben sind so undeutlich ausgebildet, daß demzufolge die auf sie

[1] S. F. v. Wolff l. c. p. 214.

[2] F. v. Wolff l. c. p. 211.

[3] Heinrich Baron v. Foulon: Über die Gesteine und Minerale des Arlbergtunnels. Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanstalt. XXXV. 1885, p. 64.

bezogenen Auslöschungsschiefen nicht ganz verläßlich sind. An zahlreichen Individuen war hingegen der optische Charakter bestimmbar; derselbe erwies sich konstant als positiv und weist darauf hin, daß Feldspate von basischerer Mischung als Albit-Oligoklas, nicht vorhanden sind.

Im weiteren soll daher dieser wasserklare Feldspat als *Albit* bezeichnet werden und dieser wurde auch bei der Benennung des Gneises benützt.

Was die chemische Konstitution des Gneises anbelangt, so wird dieselbe — nebst dem hohen Fe_2O_3 + FeO-Gehalte — besonders durch den hohen Na_2O-Gehalt charakterisiert. Sein Gehalt an SiO_2 entspricht bei dem niedrigen K_2O-Gehalt dem Diorit, nur verbietet der neben dem geringen CaO-Gehalt vorhandene Na_2O-Gehalt einen Vergleich mit demselben.

Dabei wird natürlich stillschweigend vorausgesetzt, daß bei der Metamorphose weder Stoffzufuhr, noch Auslaugung stattgefunden hat, welche Voraussetzung in Anbetracht des Umstandes, daß bei Amphiboliten sich der Gehalt an CaO als Saussurit ausscheidet, zulässig erscheint.

Die sedimentären Gesteine weisen unter normalen Verhältnissen auch keinen so hohen Na_2O-Gehalt auf, sie können ihn aber in Kontakthöfen von Diabasen aufnehmen. Die Produkte der Diabaskontakthöfe werden, nach ROSENBUSCH,* gegenüber jenen der Tiefengesteine, durch die durchgreifende chemische Veränderung, der sie unterworfen sind, charakterisiert; diese Veränderung macht sich besonders in der Abnahme der Oxyde RO und K_2O sowie in der Zunahme von SiO_2 und Na_2O bemerkbar.

Überblicken wir die Analysenreihe, die ROSENBUSCH zur Illustration der Umwandlung von Tonschiefer anführt, so gewinnt die in der folgenden Tabelle angedeutete Umwandlung gleichfalls an Wahrscheinlichkeit. Als Ausgangspunkt wurde ein von ROSENBUSCH angeführter Mergel (p. 427, Analyse 8, roter Keupermergel mit grünen Lagen) gewählt, da die in den Gneisen auftretenden Epidotfelsen und Dolomite, ferner die Deutung WOLFFS der mit den Albitgneisen vergesellschafteten Quarz-Albit-Gneise, übereinstimmend diese Voraussetzung wahrscheinlich machen. Dabei schwebt mir ein mit den später beim Karbon zu beschreibenden Gesteinen ähnliche Zusammensetzung besitzendes Gestein vor Augen, das sich von der angeführten Mergelanalyse in der Hauptsache durch einen größeren Gehalt an Fe_2O_3+FeO unterscheidet.

* H. ROSENBUSCH: Elemente u. s. w. p. 346.

Die die Metamorphose bedingenden Diabase sind in den im Gneise auftretenden Amphiboliten ohne jedwede Schwierigkeit zu erkennen. Im Einklang damit steht auch jener Umstand, daß in der Umgebung der feinkörnigen Amphibolite meist Chloritgneise zu finden sind.

Die dritte Analyse bezieht sich auf Desmosit aus dem Harz (ROSENBUSCH p. 347, 2b).

	Keupermergel		Chlorit-Albit-Gneis	Desmosit
$CaCO_3$	8·6	CaO	3·870	3·59
$MgCO_3$	7·22			
MgO	3·51	MgO	3·678	2·21
SiO_2	46·72	SiO_2	56·342	55·06
Al_2O_3	15·56	Al_2O_3	15·511	19·75
Fe_2O_3	5	Fe_2O_3	6·259	1·83
FeO	1·3	FeO	4·152	7·55
Na_2O	0·58	Na_2O	6·398	7·51
K_2O	4·49	K_2O	0·311	0 84
H_2O	4·10	H_2O	2·893	1·83
P_2O_5	0·06	—	—	—
Hygroskop. Wasser	3·56	—	—	
Zusammen	100·70	—	99·414	100·17

b) Muskovit-Chlorit-Quarz-Albit-Gneis.

Die Quarz-Albit-Gneise entwickeln sich aus den früher beschriebenen Gneisen. Bei vorherrschendem Muskovit sind sie glimmerschieferähnlich, bei überwiegendem Quarz-Albit weit massiger körnig-flaserig ausgebildet.

Am Hauptbruche sind Muskovit, Chlorit, seltener auch Talk zu beobachten; diese setzen aber nur selten eine zusammenhängende Schicht zusammen, meist sind sie nur in schuppiger Verteilung auf der unebenen Schichtfläche zu finden. Bei den massiger ausgebildeten Gesteinen wird die Schichtung nur durch einzelne Lamellen, hin und wieder auch durch Magnetit angedeutet. Ihr Querbruch läßt ein zuckerkörniges Gemenge von glänzendem Albit und fettschimmerndem Quarz erkennen. Sie werden oft von Quarz durchadert, stellenweise sind auch Quarzlinsen zu beobachten. Seltener findet sich Pyrit.

U. d. M. Das gegenseitige Verhältnis der Gemengteile variiert — entsprechend dem klastischen Ursprung — zwischen weiten Grenzen. Bald ist die Menge von Muskovit und Chlorit minimal, bald wieder

bilden sie zusammenhängende Bänder. Quarz und Feldspat sind meist in gleicher Menge vorhanden.

Der wasserklare *Feldspat* gleicht vollständig dem früher beschriebenen. Auch hier bildet er nur selten Zwillinge und diese werden gleichfalls nur aus zwei Zwillingshälften zusammengesetzt; bloß ein einzigesmal wurde eine eingeschaltete Zwischenlamelle beobachtet. $\perp \mathfrak{c} = 18°$, $\perp \mathfrak{a} = 74—74·5$, der optische Charakter ist (+). Nach Beckes Methode ist bei Kreuzstellung $\omega > \gamma_1$ und $\varepsilon > \alpha_1$ und diese Daten verweisen übereinstimmend auf *Albit*. Von dem *Quarz* unterscheidet ihn seine Spaltbarkeit und wo Spaltrisse fehlen, bietet uns seine niedrigere Lichtbrechung, deren Bestimmungsmethode wir Becke* verdanken, ein sehr gutes Unterscheidungsmerkmal; diese Methode leistet zugleich bei der Schätzung der quantitativen Menge von Albit und Quarz ausgezeichnete Dienste. Der *Albit* ist in größeren Individuen zu finden und weist nie Kataklaserscheinungen auf. Als charakteristisch können die ihn durchlöchernden, abgerundeten Quarzeinschlüsse betrachtet werden. Sonstige Einschlüsse sind nur spärlich vorhanden, so: Muskovit, Magnetit, Rutil, Sillimanitnadeln und außerdem reichliche Flüssigkeits- und verschiedene nicht mehr bestimmbare Einschlüsse.

Der *Quarz* ist oft unregelmäßig verteilt. Manchmal werden ganze Linsen von Quarz zusammengesetzt und diese bisweilen durch einen hämatitisch-ferritischen Saum von der Hauptmasse getrennt. Der Quarz bildet keine größeren Individuen, sondern ist in der Form gezähnelt in ein einander greifender, gestreckter — quarzitartiger — Aggregate zu finden, welche die undulöse Auslöschung — den wandernden Schatten — sehr schön zeigen. Es hat daher den Anschein, als wären die ursprünglich größeren, konglomeratischen Quarzkörner während der Metamorphose — wobei Druck augenscheinlich eine wichtige Rolle spielte — zertrümmert worden, während die aus dem Zement neugebildeten Mineralien, hier also hauptsächlich der Albit, Hand in Hand mit der Metamorphose immer weiter gewachsen sind. Als Einschlüsse sind im Quarz Flüssigkeitseinschlüsse und noch verschiedene Substanzen zu beobachten.

Der *Muskovit* ist meist farblos, seltener schwach grünlich gefärbt und zeigt konstatierbaren Pleochroismus. Er wird von scharfen Spaltrissen durchsetzt, zeigt ein mäßig sich öffnendes Achsenbild und ist optisch negativ. Örtlich geht er mit *Biotit* parallele Verwachsungen ein. Wo er in geringer Menge vorhanden ist, bildet er winzige Schuppen

* Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 102. 1893 p. 258—376 und T. M. u. P. M. XIII, 1892, p. 385—388.

oder Aggregate. Die letzteren serizitartigen Gebilde können nicht mehr vom Talk unterschieden werden.

Der *Chlorit* ist tiefgrün oder grünlichgelb gefärbt; aus der letzteren Varietät entwickelt sich der spärlich auftretende dunkelgrüne oder grünlichbraune biotitartige Glimmer. Der Chlorit ist optisch (—) und birgt oft viel kleine Rutilnadeln. Er ist sphärolitisch ausgebildet oder findet sich auch in größeren Tafeln vor. Neben dem Chlorit treten oft *Magnetit* und blutrot durchscheinender *Hämatit* auf.

In untergeordneter Menge sind noch zu beobachten: *Klinochlor*, *Hämatit*, *Pyrit*, *Magnetit*, *Rutil* in sich oft unter 60° kreuzenden Gruppen, *Epidot* selten in größeren Kristallen, meist nur in Kristallskeletten und schließlich stellenweise wolkig getrübte, mit Pigment erfüllte unindividualisierte Partien.

An die Schieferflächen hat sich oft Limonit angesiedelt.

Die bisher in der Literatur vorkommenden Albitgneise gehören den Quarz-Albit-Gneisen an und wurden von Böhm, Baron Heinrich v. Foullon und F. v. Wolff* beschrieben. F. v. Wolff gelang an dem Chlorit-Glimmer-Albit-Quarz-Gneise der Kordilleren analytisch auch der Nachweis, daß derselbe aus Sandstein mit tonig-mergeligem Bindemittel entstanden sei. Derselbe Erklärungsversuch läßt sich auch auf das hier beschriebene Gestein übertragen.

Nach Rosenbusch** scheinen die Chlorit-Albit-Gneise durchwegs den oberen Horizonten der kristallinischen Schiefer anzugehören; so erscheinen sie in Schlesien zwischen Libau und Schmiedeberg in der Glimmerschieferformation, in Sachsen in der Gegend von Berggieshübel und Tanneberg in der Phyllitformation; seine sonstigen Fundstellen sind noch das Mederaner Tal in der Schweiz und im Balkan der Südabhang des Sipkapasses.

Wenn, wie z. B. im Tale des Kisaranyos, ober dem Hegerhause, der Muskovit vorherrschend wird, so gehen die Gesteine in Glimmerschiefer über. Die Beschreibung einiger dieser Gesteine ist folgende.

Der Hauptbruch wird von dicken Muskovitlagen bedeckt, aus denen bloß schwärzliche Granatkörner hervortreten. Der Querbruch zeigt flaserige Struktur, in der Muskovithülle sind Quarz-Albitlinsen zu bemerken, ferner zahlreiche schwärzlichgrüne Granatkörner, an denen seltener auch Kristallflächen zu beobachten sind. Bei anderen Gesteinen wird der Granat durch Magnetit ersetzt.

* In den bereits zitierten Werken.

** Elemente der Gesteinslehre. II-te Auflage. 1901. p. 497.

U. d. M. werden die Glimmerlagen hauptsächlich von *Muskovit*-tafeln zummengesetzt. Der Muskovit ist hin und wieder mit *Chlorit* oder *Klinochlor* verwachsen. Ferner sind noch neben dem Muskovit quergegliederter *Zoisit* und *Klinozoisit*, untergeordnet auch *Titanit* und *Magnetit* zu finden.

Die farblosen Linsen bestehen hauptsächlich aus kataklasisch gestrecktem *Quarz*. Die Quarzlinsen sind verhältnismäßig rein und bergen nur wenig *Muskovit*schuppen und *Rutil*nadeln. Reichlicher ist daneben in verhältnismäßig größeren hemimorphen Säulchen bläulichgrauer *Turmalin* zu beobachten. In anderen Linsen ist auch reichlicher *Albit* zu finden und dieser wird dicht von Zoitit, Epidot und Muskovit durchschwärmt.

Der *Granat* tritt in Perimorphosen auf; in den scharfen Konturen sind meist nur Flecken von rotbraunem isotropem Granat zu beobachten und diese werden von Chlorit umsäumt; der Chlorit ist am Kontakte mit Granat tiefgrün gefärbt. Die scharfen Grenzen werden meist von Chlorit, seltener von Epidot markiert. Um die Granatkörnchen sind außer dem Chlorit auch Serizit-Muskovitaggregate, Rutil- und Quarzkörnchen zu beobachten. Gelegentlich ist die Bildung so weit fortgeschritten, daß im Inneren ein einheitliches Granatkorn zu finden ist, bald wieder läßt sich in der Perimorphose Granat überhaupt nicht beobachten; der letztere Fall kann natürlich auch bei ungünstig getroffenen Schnitten eintreten.

Die *magnetit*führenden Gesteine stimmen mit den beschriebenen vollständig überein, nur fehlen ihnen die Granatperimorphosen durchwegs und statt ihnen sind größere Magnetitkörner zu finden.

c) Epipot-Quarz-Albit-Gneis.

Dieser Gneis ist am Graitoregipfel zu finden und bildet sozusagen einen Übergang zwischen den später zu beschreibenden Karbonkonglomeraten und den Gneisen. Es ist dies ein schieferiges Gestein; am Hauptbruch ist Chlorit, am Querbruch ein Wechsel von weißlichen, grünlichen und grünlichgelben Schichten zu beobachten, die makroskopisch weiter nicht mehr analysierbar sind.

U. d. M. wird das Gestein von dominierend aus Pistazit und Quarzalbit zusammengesetzten Schichten oder Linsen zusammengesetzt.

Der gelbe *Pistazit* sammelt sich, wo er in größerer Menge auftritt, zu gleichkörnigen Aggregaten an, allein wo er in untergeordneter Menge auftritt, bildet er nach der Achse *b* gestreckte Säulchen. Mit

ihm zusammen ist in feinsphärolitischen Aggregaten der tiefgrüne, anomale Interferenzfarben zeigende *Pennin* zu finden.

Der *Albit* ist in größeren Individuen nur in Nestern zu beobachten; seinen Spaltrissen entlang finden sich örtlich Glimmer- und Sillimanitnädelchen ausgeschieden. Die farblosen Schichten werden von kleinen Albitkörnern und gestrecktem, kataklasischem *Quarz* zusammengesetzt.

Ein diesem Gneise ähnlich ausgebildetes Gestein ist von F. v. Wolff * beschrieben worden; dasselbe unterscheidet sich nur durch seinen Gehalt an Biotit und an Karbonaten, steht daher auf einer geringeren Stufe der Metamorphose und dürfte sich von dem hier beschriebenen Gesteine durch einen größeren Karbonatgehalt unterscheiden. Seine Analyse entspricht nach F. v. Wolff einem Mergel.**

*

Der charakteristischste Bestandteil der Gneise des Bihargebirges ist der *Albit,* also der das geringste Molekularvolumen besitzende Feldspat. Ob neben Albit auch mehr basische Feldspate vorhanden sind, war — wie gesagt — bei der schlechten Ausbildung der Kristalle nicht zu entscheiden. Ihr mikroskopisches Bild — so der wasserklare Habitus und der Mangel an repetierender Zwillingsbildung — ist eine konstante Eigenschaft; die Lichtbrechung übersteigt nie jene des Quarzes und daher kann der Feldspat die Zusammensetzung des Albits nicht wesentlich überschreiten.

Mit dem Albitgehalte hängt auch die große Widerstandsfähigkeit der Gneise gegenüber den Atmosphärilien zusammen. Ihre Verbandsfestigkeit ist übrigens keine hohe, die größte Verbandsfestigkeit besitzen die massigen Quarz-Albit-Gneise. Aus diesem Grunde setzen diese Gesteine die emporragenden Gipfel und die schmalen Rücken des Bihargebirges zusammen.

Bei der Verwitterung gehen die Gneise in eisenschüssigen, Quarzkörner enthalten Ton über.

Die Gesteine der Dolomitkalkreihe.

Die Gesteine dieser Reihe — Dolomit und Epidotfels (Epidosit) — bilden Einlagerungen in den Gneisen und sind unmittelbare Beweise der sedimentären Natur der Gneise.

* L. c. p. 210—211.

** Das hier beschriebene Gestein mag wohl besser einem Sandstein, mit mergelig-kalkigem Bindemittel entsprechen.

Dolomit fand ich zuerst unter dem Nagybihar, auf der Halde des im Isvoruluj Sec gelegenen, gegenwärtig aufgelassenen Bergbaues; als Erze fanden sich Pyrit, Chalkopyrit und Sphalerit. Den Ausbiß des Dolomits konnte ich aber in dieser wilden, unwegsamen Gegend — die ich überdies bei strömendem Regen besuchte — nicht eruieren. Anderwärts aber, so im oberen Teile des Kis-Aranyostales, unter der zweiten Säge, und an den südwestlichen Gehängen des Nagybihar konnte er an mehreren Orten konstatiert werden. Meist ist er zwischen dem Chlorit-Albit-Gneis zu finden und beide Gesteine sind mit Pyrit imprägniert; im Dolomit sind bis zu zwei Dezimeter breite Pyritadern zu beobachten. Ob diese zerstreut liegenden Vorkommen ein und derselben Bank angehören, konnte nicht entschieden werden. Ihre Mächtigkeit beträgt meist 2 m.

Der Dolomit ist fein zuckerkörnig, weiß bis gelblich gefärbt. Mit Salzsäure braust er nur schwach, sein Pulver hingegen lebhaft. U. d. M. wird er von 0·3 mm großen und panidiomorph ausgebildeten *Dolomit*körnern zusammengesetzt, die scharfe Spaltrisse aufweisen; Zwillingsbildung fehlt. Die Körner sind gestreckt und bergen winzige Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse. Untergeordnet können auch talkartige Partien beobachtet werden.

Die *Epidotfelse* sind z. B. an der Westseite des Nagybihargipfels zu finden und ihre mächtigen Bänke ragen mauerförmig aus dem Gneis empor.

Das massige, schwere Gestein wird aus gelbem, fein kristallinem Pistazit zusammengesetzt und von Adern durchsetzt, die mit dunkelgrünem, seidenschimmerndem, feinfaserigem *Asbest* erfüllt sind.

U. d. M. ist das Gestein ein körniges Gemenge von *Pistazit*. In den feineren Adern ist *Pennin*, in den breiteren *Amphibol* ($\mathfrak{c}$ = lavendelblau, $\mathfrak{b}$ = tiefgrün, $\mathfrak{a}$ = gelblichgrün) zu beobachten.

Zu diesen, beinahe rein aus Pistazit zusammengesetzten Gesteinen gesellen sich noch grünlichgraue Gesteine, in denen makroskopisch nur hie und da Epidotpartien zu erkennen sind. Mit Salzsäure betupft brausen sie auf.

U. d. M. herrscht auch bei diesem Gestein *Pistazit* vor; die größeren Körner sind siebartig ausgebildet und werden von *Chlorit* umsäumt. Untergeordnet und in gleicher Ausbildung ist auch *Augit* zu finden. Der erübrigende Raum wird durch *Kalzit* und *Albit* oder *Chlorit* und eine hellgrüne *Hornblende* ausgefüllt.

Die Eruptivgesteine der Gneise.

Wie in der Einleitung erwähnt wurde, erkannte schon PETERS die eruptive Natur einiger metamorpher Gesteine des Bihargebirges und beschrieb sie als *Diorit*schiefer. Der Deutung PETERS', wonach diese Gesteine unter einseitigem Druck erstarrte «Syenitporphyre» sind, kann jedoch infolge ihres mikroskopischen Charakters und ihres Erhaltungszustandes nicht beigetreten werden. Die Amphibolite sind nämlich präkarbonischen Alters und spielten während der Metamorphose nur mehr eine passive Rolle, während die «Syenitporphyre» postkretazische Gesteine sind.

Amphibolit. Die Amphibolite zeigen meist massige Struktur; in den randlichen Partien der einzelnen Vorkommen sind auch gestreckte, flaserige Texturen zu beobachten. Am charakteristischsten finden wir sie im westlichen Gneisgebiete am Zanogagipfel, im östlichen aber am Cornul Dragitiigipfel ausgebildet. Die schönste, grobkörnige Varietät ist die des Cornul Dragitii; in dieser Varietät sind 20—30 mm große Pseudomorphosen von faseriger, dunkelgrüner Hornblende nach Diallag zu finden, die örtlich auch noch die augitische Spaltbarkeit — wie dies von BECKE * beschrieben wurde — erkennen lassen. Ungefähr in gleicher Menge mit der Hornblende ist der saussuritische, fein zuckerkörnige, gelblichweiße Feldspat vorhanden; bei der Drehung des Gesteines läßt sich aus der gleichförmigen Spiegelung größerer Flächen auf einzelne Feldspatindividuen schließen.

Die normale Korngröße der Amphibolite variiert zwischen 0·5—4 mm. Der Amphibol ist entweder einheitlich oder aber faserig ausgebildet und ist dunkelgrün oder grünlichgelb und dann an den Kanten schwach durchscheinend. Neben Amphibol ist auch noch örtlich Chlorit zu finden. Bei manchen Gesteinen herrscht der Amphibol vor, bei anderen bedingen 2—3 mm große einheitliche Hornblende oder 5 mm großer Feldspat eine porphirische Struktur.

Die Amphibolite sind von den Gneisen durch ihre meist massige Textur, besonders aber durch ihren saussuritischen Feldspat gut zu unterscheiden.

U. d. M. Der *Amphibol* bildet oft größere einheitliche Individuen, die aber keine terminalen Grenzflächen besitzen. Der Amphibol ist nicht einerlei; er ist bald hellgrün und zeigt schwachen Pleochroismus ($c : \mathfrak{c} = 19°$), bald wieder tief gefärbt, die dem $\mathfrak{c}$ entsprechende Fär-

* Dr. F. BECKE: Die Gneisformation des niederösterreichischen Waldviertels. M. u. P. M. B. IV. 1882. p. 189.

bung neigt ins Bläuliche, seine Auslöschungsschiefe beträgt 9° und schließlich kann er bei tiefer Färbung eine hohe Auslöschungsschiefe besitzen. Seine Spaltrisse sind faserig ausgebildet; er bildet oft Zwillinge nach (100). In manchen Gesteinen ist er von kleinen, nicht mehr bestimmbaren Interpositionen erfüllt, in anderen sind darin zahlreiche, scharf begrenzte *Titanit*einschlüsse mit Kuvertform zu beobachten, an denen die ursprüngliche, den Kristall quer durchdringende Anordnung noch zu erkennen sind; der Titanit ist zweifelsohne aus Titaneisenleisten hervorgegangen. Dann ist der Titanit auch in größeren Individuen zu finden (C. Dragitii). Neben Amphibol läßt sich oft auch tiefgrüner *Pennin* oder *Klinochlor* beobachten, die häufig nach dem Penningesetz verzwillingt sind (Zanoga).

Am *Feldspate* ist die Saussuritisierung weit vorgeschritten; die *NaAl*-Silikate des ursprünglich plagioklastischen Feldspates haben sich in Albit, die *CaAl*-Silikate in Epidot umgewandelt. Die saussuritischen Neubildungen häufen sich oft zentral in den dem Feldspat entsprechenden Räumen und gehören in der Hauptsache den Gliedern der *Epidot*familie (besonders dem Zoisit und Klinozoisit) an; spärlicher gesellen sich noch *Chlorit*, *Granat* und *Amphibol* hinzu. Die randlichen Partien werden in diesem Falle aus reinem *Albit*mozaik zusammengesetzt, in das der Amphibol oft schilfig weiterwächst. Häufig ist aber auch ein Wechsel von saussuritischen und reinen Albitpartien zu beobachten. Im Gesteine der Zanoga ist auch reichlicher *Magnetit* (oder Titaneisen?) zu finden, der in der Regel von einem schmalen, pelzigen Titanitrand umsäumt wird. In dem genannten Gesteine können örtlich auch kataklasische *Quarz*linsen beobachtet werden. Schließlich finden sich hie und da noch kleine *Hämatit*tafeln vor.

Wenn *Amphibol* vorherrschend wird, ist das Gestein zentrisch struiert.

Die Amphibolite sind von zahlreichen Fundorten bekannt und bereits sehr oft eingehend beschrieben worden. Wie sicher und beinahe allgemein anerkannt der eruptive Ursprung dieser Gesteine auch sein mag, so schwer kann ohne Analyse die Entscheidung des primären Gesteines doch werden. Von den Amphiboliten des Bihargebirges dürften die grob- und mittelkörnigen Gesteine aus Gabbro, die feinkörnigen aus Diabas entstanden sein; letzteres scheint besonders bei den in schmäleren Gängen auftretenden Amphiboliten der Fall zu sein und diese Erklärung steht auch mit der Auffassung der Chlorit-Gneise in gutem Einklang.

Amphibolschiefer. Die Amphibolschiefer besitzen flaserige Textur; am Hauptbruch werden sie von einer gewundenen grünlichen,

oft silberschimmernden Schicht bedeckt; am Querbruch sind in dem feinkörnigen, grünlichen und weiter nicht mehr analysierbaren Gemenge 1—2 mm große einheitliche Flaserkerne von grünlichgrauem, an den Spaltflächen glasglänzendem Amphibol zu erkennen.

U. d. M. kann die Struktur nach der Becke-Grubenmannschen Nomenklatur als heteroblastisch, mit nematoblastischer Grundmasse, bezeichnet werden.

Der größere, einheitliche *Amphibol* wird von keinen terminalen Flächen begrenzt und ist randlich flaserig ausgebildet. Die Schwingungsrichtung c ist bläulichgrün gefärbt, c : c = 18—19°. Stellenweise sind auch Zwillinge nach (100) zu beobachten.

Die Grundmasse wird aus *Amphibol*nadeln, *Pistazit*, *Zoisit*, tiefgrünem *Chlorit* und aus spärlichem *Leukoxen* zusammengesetzt.

Die Amphibolschiefer werden teilweise als metamorphe basische Gesteine aufgefaßt. Für das hier beschriebene Gestein ist wahrscheinlich eine ähnliche Erklärungsweise anzuwenden; die Amphibolschiefer sind nämlich in den Gneisen in der Form schmaler, nicht mehr kartierbarer Gänge zu finden.

Die bisher beschriebenen Gesteine entsprechen in ihrer Gesamtheit ganz gut einer paläozoischen Formationsgruppe: dolomitisch-kalkig-mergelige Schiefer und Sandsteine, die von basischen Tiefengesteinen und Diabasen durchbrochen worden sind.

Quarzitkonglomerat und Quarzitschiefer.

Die Quarzitgesteine gehen südlich vom Nagybihar, beim Bisericutagipfel, aus den Quarz-Albit-Gneisen hervor und werden beim Aradulujgipfel von oberkretazischen Schichten bedeckt.

Quarzitkonglomerat. Es ist dies ein schiefriges Gestein von weißer Farbe; der Hauptbruch wird von silberweißen Serizitmembranen oder grünlichem, sich fett anfühlendem Talk überzogen. Am Querbruche fallen die 3—7 mm großen *Quarz*körner auf; die einzelnen Schichten werden aus stark kataklasischem, zerbröckelndem, feinem Quarzgemenge zusammengesetzt.

U. d. M. Die großen, konglomeratischen Körner sind meist undulöse, rundlich abgebröckelte *Quarz*körner, es kann aber auch kataklasischer *Plagioklas* beobachtet werden.

Die Hauptmasse wird von *Quarzit* zusammengesetzt; darin finden sich zahlreiche kleine limonitisch umrandete Rhomboeder, die wahrscheinlich einem eisenhaltigen *Karbonat* (Ankerit) angehören. Ferner können beobachtet werden: *Magnetit-Limonit*, *Hämatit*, *Rutil* und

Turmalin. Dieses Gemenge wird dann entsprechend der Schichtung von *Serizit-Talk*schuppen und Membranen durchflasert.

Quarzitschiefer mit Feldspataugen. Diese Varietät ist am Vurfu Munceluluj zu finden. Das Gestein wird aus breiteren Schieferlagen gebildet; die Schieferflächen sind mit braunen, limonitischen Serizitmembranen bedeckt. Diese parallele Streifung erinnert am Haupt- und Querbruch lebhaft an die Jahresringe der Bäume. Am Querbruch sind dazwischen weiße Quarzitschichten zu finden. Die konglomeratische Struktur wird von 5—20 mm großem, perlmutterglänzendem, fleischrotem, oft Karlsbader Zwillinge bildendem Feldspat bedingt; diese Körner hängen nur locker mit dem Gestein zusammen, sind davon durch die braunen Membrane getrennt und fallen daher beim Formatisieren sehr leicht aus ihrer Hülle. Die sonst geradlinig verlaufenden Schichten sind daher um die Feldspatkörner gekrümmt.

U. d. M. tragen diese großen *Feldspat*körner Spuren von intensiver Faltung zur Schau. Sie sind kataklasisch und zeigen undulöse Auslöschung; die Kristalle sind gebogen und randlich abgebröckelt; oft sind sie auch zerbrochen und die Bruchspalten mit Quarz erfüllt. Senkrecht zur Schieferung haben sich seltener perthitische Spindeln ausgeschieden, meist weisen sie aber eine etwas verschwommene, mit der Druckrichtung, den Sprüngen und der Zertrümmerungszonen deutlich zusammenhängende Mikroklinstruktur auf. Beide Strukturen sind nach zahlreichen Beobachtungen * das Resultat intensiver dynamischer Einflüsse am *Orthoklas. Plagioklas* ist seltener zu beobachten. Um den Feldspat herum und in demselben sind auch kleine scharfbegrenzte *Kalzit*rhomboeder zu finden.

Seltener sind auch größere kataklasische *Quarz*körner zu beobachten.

Die Schieferlagen werden aus 0 03 mm großen gestreckten *Quarz*körnern zusammengesetzt; nebenbei kommen in untergeordneter Menge auch *Feldspat, Karbonatrhomboeder, Chlorit-* und *Serizit*schüppchen, wolkig zusammengeballtes *Pigment,* örtlich auch *Pyrit* und *Turmalin* vor.

Die farbigen Schichten lassen hellgrünliche *Serizit*strähne mit wenig *Hämatit* und *Rutil* erkennen. Sie werden oft von *Limonit* braun gefärbt, es sind sogar rein aus *Ferrit* zusammengesetzte Streifen zu beobachten.

* Die diesbezügliche Literatur ist in H. ROSENBUSCH und E. A. WÜLFLING: Mikr. Phys. d. p. w. Min. Zweite Hälfte, p. 323—324 und im erwähnten Werke von F. v. WOLFF p. 211 zusammengestellt.

Reine Quarzitschiefer folgen auf diese Gesteine. Die oft geriefte oder gewellte Schieferfläche ist mit Serizit-Chlorit-Limonit bedeckt, am Querbruch sind feinkörnige Quarzitlagen zu beobachten. Einige Gesteine sind ganz weiß, silberglänzend, serizitisch und mehr in einer Hauptrichtung gestreckt.

Die Verbandsfestigkeit der Quarzitschiefer ist sehr gering; sie zerbröckeln leicht und sind daher nur selten anstehend anzutreffen, meist finden sie sich nur in Bruchstücken vor.

U. d. M. wurde nur die serizitführende Varietät untersucht.

Das aus 0·02—0·04 mm großen *Quarz*körnern zusammengesetzte Mozaik wird in einer Richtung von parallel angeordneten *Serizit*schüppchen dicht durchdrungen. Oft sind auch kleine *Rutil*gruppen zu beobachten; diese sind so fein struiert, daß sie bei der stärksten Vergrößerung wegen Totalreflexion undurchsichtig bleiben. Ziemlich reichlich sind außerdem noch kleine bläulichgraue Säulchen von *Turmalin* zu finden.

Grüne Phyllitschiefer.

Unter diesem Namen wurde nach ihrem typischsten Vertreter jene Schichtenreihe zusammengefaßt. die zwischen Lepus und dem Hegerhause von Felsővidra in der Form eines breiten Streifens das westliche vom östlichen Gneisgebiete trennt.

In typischer Entwickelung sind dies grünlichgraue, geschieferte, gut spaltende Gesteine, mit schwachem Seidenschimmer, in denen sich stellenweise 1—2 mm große Pyrithexaeder eingestreut vorfinden; an der Oberfläche ist der Pyrit meist zu Limonit verwittert. Andere Typen führen kleine Quarzkörner; gelegentlich sind auch rundliche faustgroße Quarziteinschlüsse zu beobachten, wobei die Schiefermasse die Rolle des Zements übernimmt. Andere Gesteine weisen ein gestreiftes Aussehen auf; an denselben ist ein Wechsel von grünen und weißen Streifen zu beobachten.

In der Nähe von Eruptivgesteinen haben die Schiefer ihre Schieferung eingebüßt und sind in grünlichgraue, oft von Pyritadern durchsetzte Hornfelse, Adinolen, übergangen.

U. d. M. sind in einem aus 0·02 mm großen Quarzkörnern zusammengefügten Mozaik winzige *glimmer*ähnliche Schuppen zu erkennen. Die Struktur ist phyllitisch und schwer analysierbar. Oft finden sich auch *Rutil*gruppen vor, die bei normaler Vergrößerung infolge Totalreflexion undurchsichtig sind, bei starker Vergrößerung aber in einzelnen Teilen weingelb durchsichtig werden. Seltener sind auch *Kalzit* und *Turmalin* zu beobachten.

Der *Pyrit* ist in länglich ovalen Partien zu finden; der Kern wird von unregelmäßig begrenztem Pyrit, die randlichen Teile von *Quarz* und *Kalzit* zusammengesetzt.

Beim gestreiften Gesteine sind in unregelmäßigen Körnern und linsenförmigen Räumen Aggregate von *Quarz* zu beobachten. Diese entsprechen daher den makroskopisch auffallenden Streifen und Linsen. Neben dem Quarz ist oft auch kataklasischer *Plagioklas* zu beobachten; der Feldspat ist polysinthetisch verzwillingt und oft mit kleinen Glimmerschuppen erfüllt. Außerdem sind noch in Leukoxen verwandeltes *Titaneisen* und *Rutil* zu finden. Die Hauptmasse wird aus einem Quarzaggregat zusammengesetzt, das von linsen- oder bänderartig angeordnetem *Chlorit* und hellem *Glimmer* durchdrungen wird und sich von der Grundmasse der Schiefer durch eine etwas gröbere Korngröße unterscheidet.

Bei Felsőgirda, am Hajdúnescil, gesellt sich noch graphitischer Quarzschiefer hinzu. Dieses stark gefaltete Gestein färbt graphitisch ab und ist an den Schichtflächen mit einer graphitisch-limonitischen Substanz überzogen. Am Querbruch sind 4—6 mm breite gefaltete Quarzlagen zu beobachten, deren Mächtigkeit aber auch zur Papierdünne hinabsinken kann.

U. d. M. weist das Gestein Mörtelstruktur auf und wird von kataklasischen, in einander gezähnelt eingreifenden größeren *Quarz*körnern zusammengesetzt. Die Schieferung wird von graphitisch-limonitischem *Pigment* hervorgerufen. In dem Quarzmörtel sind örtlich auch serizitische Partien zu erkennen.

Die Eruptivgesteine der phyllitischen Grünschiefer.

Als Eruptivgesteine sind in den Schiefern meist feinkörnige Amphibolite anzutreffen und stimmen daher mit jenen der Gneise überein. Sie kommen in der Form von schmalen Gesteinsgängen vor.

U. d. M. ist das *Titaneisen* vollständig in Leukoxen übergangen. Das farbige Gemengteil, der *Amphibol,* bildet kleine Nadeln; diese sind randlich oft tiefgrün gefärbt, während ihr Inneres farblos ist oder von einem trüben, inhomogenen Kern gebildet wird. Bei der Saussuritisierung des *Feldspat*es ist die Sonderung noch nicht so weit vorgeschritten, als es bei den Amphiboliten der Gneise der Fall ist; der *Albit*grund ist mit winzigen Kristallen von *Epidot* und *Zoisit* erfüllt und infolge der hohen Lichtbrechung der Neubildungen erscheint zwischen parallelen Nikols das Ganze wie verquollen. Als Zersetzungsprodukt ist örtlich *Kalzit* zu finden.

Es finden sich auch dunkle schwere Gesteine vor, die makroskopisch nur Amphibol erkennen lassen.

U. d. M. bestehen sie aus tiefbläulichgrün gefärbten, einheitlichen *Amphibol*individuen, die oft von Magnetit erfüllt werden. *Feldspat* (Albit) ist nur in einzelnen elliptischen Partien zu finden, in deren Inneren sich oft *Magnetit*körnchen und etwas saussuritische Neubildungen ansammeln. Es hat daher den Anschein, daß in diesem Falle der *Ca*-Gehalt der Plagioklase zur Bildung von Amphibol verbraucht worden ist. Ferner findet sich noch wenig *Titanit* vor.

Seltener kommen schließlich — so bei Lepus — etwas geschichtete, grüne Gesteine vor, die ich an Ort und Stelle als feinkörnige Diabase verzeichnete. In denselben sind kleine Feldspatleistchen, viel Pyrit und hin und wieder Kalzitadern zu erkennen.

U. d. M. weichen sie von den bisher beschriebenen Gesteinen gänzlich ab. Die Hauptmasse wird von unregelmäßig begrenzten, zerbrochenen, 0·3—0·5 mm großen *Plagioklas*bruchstücken zusammengesetzt, oft läßt es sich nachweisen, daß mehrere Bruchstücke ein und demselben Individuum angehören. Der Plagioklas ist noch frisch und bildet Zwillinge nach dem Albit, seltener auch nach dem Periklingesetz. $\perp \mathfrak{a} \cong 78^\circ$, seine wahrscheinlichen Auslöschungsschiefen betragen nach der Methode Violas * 7—22° und diese Werte verweisen auf *Andesin* und *Andesin-Oligoklas*.

Die Feldspattrümmer sind in eine hauptsächlich aus *Pennin*, ferner reichlichem *Magnetit*, *Leukoxen*, *Rutil*, *Kalzit* und *Feldspat*brocken zusammengesetzte Substanz eingebettet. Seltener sind auch *Pyrit* sowie *Serizit*schuppen zu beobachten.

Das beschriebene Gestein tritt neben der Gesteinsgrenze auf und verdankt möglicherweise diesem Umstand seine Kataklasstruktur. Ob es besser als *Diabas* oder *Diabastuff* aufzufassen sei, mag dahingestellt bleiben.**

* H. Rosenbusch und E. A. Wülfling: M. Ph. d. g. M. II. Teil, p. 362.

** Ein ähnlich struiertes Gestein ist mir aus dem Szepeser Erzgebirge bekannt; dieses wird bei Gölniczbánya, in der Gemeinde Zakárfalu unter dem Klippberg, in einem Steinbruch gewonnen und unterscheidet sich von dem hier beschriebenen Gesteine nur durch einen größeren Gehalt an Epidot und einen untergeordneten Quarzgehalt. Es ist dies wahrscheinlich dasselbe Gestein, das Herr Sektionsgeolog Dr. Th. Posewitz von Zakárfalu erwähnt und welches nach demselben Autor von D. Stur als Diorit bestimmt worden ist. (Dr. Th. Posewitz: Aufnahmsbericht für 1898. Jahresb. d. kgl. ungar. Geol. Anst. f. 1898, p. 38.)

Metamorphe Quarzkonglomerate, phyllitische Tonschiefer und Eisenmergelschiefer (Karbon?).

Dieser Schichtenkomplex ist am charakteristischsten ausgebildet zwischen der bei Rézbánya vorüberfließenden Fekete-Körös und dem Pojánabache anzutreffen.

Die obersten Schichten werden von Quarzkonglomeraten und phyllitischen Tonschiefern zusammengesetzt. Die Quarzkonglomerate sind stark gepreßt, an der Schichtfläche sind sie mit Serizit und Talk, seltener mit einer grauen tonigen Substanz bedeckt; am Querbruch lassen sich zwischen Zementschichten gefaltete, aus Quarzkörnern bestehende Lagen beobachten. Oft sind in ihnen auch Quarz-Epidotadern zu erkennen. Stellenweise gesellen sich auch Quarzsandsteine mit grauem serizitischem Bindemittel hinzu.

Die Hauptmasse der Quarzkonglomerate und Sandsteine ist fast ganz weiß und bankig ausgebildet. In denselben sind 1—10 mm große, wasserhelle Quarzkörner zu beobachten; das Bindemittel ist dicht und weiß oder fein quarzitisch und durch Epidot grünlichgelb gefärbt.

U. d. M. ist in dem letzteren Gesteine *Quarz* in größeren, unregelmäßig begrenzten Körnern zu finden; ein großer Teil davon ist kataklasisch, zeigt striemige Auslöschung und ist mit kleinen Flüssigkeitseinschlüssen und Staubpartikeln erfüllt. Seltener sind größere, stets kataklasische *Plagioklas*leisten zu beobachten; diese sind oft in mehrere Teile zerbrochen und die Spaltbrüche mit Quarz erfüllt. $\perp \alpha = 78°$, der optische Charakter ist (—), daher liegt *Oligoklas* vor; er bildet Zwillinge nach dem repetierenden Albitgesetz, seine Einschlüsse sind Magnetitkörnchen, Quarz und Muskovitschüppchen.

Das Bindemittel ist sehr feinkörnig und sehr schwer analysierbar. Es ist in seiner Hauptmasse ein feinkörniges, verschweißtes *Quarz*mozaik, wozu sich noch örtlich ein seltener verzwillingter *Feldspat* gesellt. Das Mengenverhältnis von Feldspat und Quarz ist nicht mehr zu entscheiden, Quarz herrscht aber unbedingt vor. Ferner sind noch kleine *Epidot*gruppen, *Amphibol*garben, spärlicher *Magnetit* und wolkig zusammengeballtes *Pigment* zu finden. Der Schliff wird von trüben, beinahe undurchsichtigen Bändern durchsetzt, die in der Hauptsache von *Epidot* zusammengesetzt werden, der Epidot ist aber mit feinverteiltem Pigment vollgepfropft. In Nestern und Adern sind auch größere *Epidot*körner oder Garben von tiefgrünem *Amphibol* zu beobachten.

Andere Gesteine erscheinen infolge eines größeren Gehaltes an Amphibol dunkelgrün gefärbt; der Amphibol setzt Linsen oder Lagen zusammen. Der Wechsel von grünen und helleren Schichten bedingt

eine Bänderstruktur; Hand in Hand damit werden auch die Quarzkörner immer seltener und solche gebänderte Gesteine stellen den Übergang zu den Eisenmergelschiefern her.

U. d. M. weist solch ein grüner Sandstein folgendes Bild auf:

Von dem früher beschriebenen Gesteine unterscheidet ihn sein größerer Gehalt an Amphibol; auch ist er nicht kataklasisch; an ihm gelangte die neubildende Wirkung der Metamorphose zur Geltung.

Die Struktur ist schieferig. Der *Quarz* füllt größere linsenförmige Räume aus; die einzelnen Körner grenzen gegen einander geradlinig ab, fügen daher ein grobkörnigeres polyedrisches Mozaik zusammen und sind nicht kataklasisch. In dem Quarz sind viel Flüssigkeitseinschlüsse, seltener auch mit schwarzem Pigment erfüllte *helminth*-artige Gebilde zu beobachten. Neben Quarz ist auch örtlich *Albit* zu finden. Beide Mineralien sind deutliche Neubildungen.

Der faserige *Amphibol* füllt gleichfalls linsenförmige Räume aus und in demselben sind nur selten kleine Körner von *Magnetit* und *Pistazit* zu vermissen, manchmal überwiegt sogar der Pistazit.

Untergeordnet sind auch jene feinquarzitischen, akzessorisch Magnetit, Pistazit und Amphibol führenden Partien sowie die trüben Epidotbänder zu beobachten, die in dem früher beschriebenen Gesteine die Hauptmasse bilden.

Mit den Konglomeraten wechssellagernd sind geschieferte, gut spaltende, graue, silberglänzende Tonschiefer, seltener auch grünliche steatische oder grünlichgraue serizitische Schiefer zu finden. Diese Schiefer wurden unter dem Mikroskop nicht untersucht.

Die zu unterst liegenden Eisenmergelschiefer (die Tonschiefer Peters') treten in drei Varietäten auf.

Die typischste Varietät repräsentieren die dickplattigen oder dickschieferigen, schwärzlich- oder grünlichgrauen, metamorphen Eisenmergel; an der Schieferfläche ist seltener ein Seidenschimmer zu beobachten; manchmal weisen sie auch transversale Schieferung auf. Neben ihrem Eruptivgesteine, dem Diabas, sind sie massig, hornfelsartig ausgebildet, zeigen muschligen Bruch, wie dies bereits von Peters beobachtet wurde. Als charakteristisch für sie können die in ihnen häufig auftretenden Pistazit- oder Amphibolnester bezeichnet werden, in deren Inneren oft Pyrit zu finden ist. An manchen Stellen (z. B. am Dosu Cikore) erscheinen sie durch grünlichgelbe oder grünlichgraue Lage gebändert. An den Kluftflächen sind stellenweise Pyrit und radialfaserige Zeolithe zu beobachten. Es sind dies analoge Erscheinungen, wie sie an den Kontaktgesteinen der Diabase, an den Spilositen, Desmositen und Adinolen, beobachtet werden können.

U. d. M. werden die Nester entweder von breiten *Amphibol*-stengeln, die von Pistazitkörnchen durchlöchert sind, erfüllt oder es überwiegt der *Pistazit* und Amphibol füllt nur die Zwischenräume aus. Der tiefgelbe Pistazit ist oft nach (100) verzwillingt aufzufinden. Zu diesen beiden Mineralien gesellen sich noch örtlich *Albit* und *Kalzit*.

Die Hauptmasse wird von einem schwammigen *Pigment*netz erfüllt, wodurch sie beinahe undurchsichtig erscheint. Das Pigment wird beim Glühen teilweise braun; mit Salzsäure gekocht löst sich der größte Teil desselben auf, daher wird es in seiner Hauptmasse von Limonit und Magnetit und nur untergeordneter aus kohliger Substanz zusammengesetzt. In mehr metamorphisierten Gesteinen sind auch größere *Magnetit*oktaeder zu beobachten. Die Zwischenmasse besteht aus feinen *Albit*körnchen und aus wenig *Quarz;* der Albit läßt hin und wieder Zwillingslamellen erkennen. Dieses Aggregat wird von kleinen, im großen ganzen parallelen *Amphibol*nädelchen durchdrungen. Hie und da ist auch etwas *Epidot* zu beobachten.

In einer hellen grünlichgrauen Bank bin ich auf Korallen gestoßen, von denen noch später die Rede sein wird. In diesem dichten Gestein sind mit der Lupe auf weißlichem Grund schwärzlichgrüne kleine Punkte zu beobachten. Die Größe der Korallen schwankt zwischen 2—4 mm. Ein größerer, aus sechseckigen Zellen zusammengefügter Stock ist 3 cm lang.

U. d. M. ist das Gestein vollständig metamorphisiert und wird von 0·06—0·15 mm langen, meist unregelmäßig begrenzten *Plagioklas*leistchen und spreuartig zerstreut liegenden *Amphibol*gruppen zusammengesetzt, wozu sich oft kleine trübe *Epidot*körner gesellen. Der Plagioklas zeigt wahrscheinliche Auslöschungsschiefen von 0—6°, sein optischer Charakter ist positiv, er ist daher *Albit-Oligoklas.*

Die Konturen und die dunkleren Kerne der Korallen bestehen aus Amphibol.

Die zweite Varietät ist in typischer Entwickelung am Blidarrücken bei Rézbánya, wo sich der Bergbau am Kontakte von mesozoischen Kalken und dieser Cosciurigesteine* bewegt, anzutreffen.

* Der Name Cosciuri-(Kosuri)-Gestein stammt von Pošepný (l. c. p. 7.); Pošepný dachte anfangs an ein dem Hälleflinta entsprechendes, aus homogener Felsitmasse bestehendes Gestein, die mikroskopische Untersuchung von Tschermak verwies aber auf einen vielfach veränderten Tuff von melaphyrartigen Gesteinen. Nach den Untersuchungen von Prof. Dr. Julius v. Szádeczky (Über den geologischen Aufbau des Bihargebirges zwischen den Gemeinden Rézbánya, Petrosz und Szkerisóra. Jahresb. d. kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1904, p. 169) sind die Kosurigesteine kontaktmetamorphe permische Sedimente. So weit mir diese Gesteine bekannt

Es ist dies ein massiges, dunkel grünlichgraues, aphanitisches Gestein, das stellenweise von Epidotadern durchsetzt wird.

U. d. M. zeigt dieses Gestein typische Kontaktstruktur. In demselben sind richtungslos verteilte größere, 0·15—0·3 mm große, *Amphibol*nadeln zu beobachten, die sich oft zu faserigen, rosetten- oder garbenförmigen Gruppen vereinigen. Rings um diese Amphibolgruppen sind hellere Kristallisationshöfe sichtbar. In der Hauptmasse sind zahlreiche 0·02—0·05 mm lange, grüne, schlecht begrenzte Amphibolnädelchen zu finden. Dazwischen liegt ein feinkörniges kryptokristallinisches Gemenge, in dem nur hie und da durch ihre etwas bedeutendere Größe auffallende *Albit*- und *Quarz*körner zu erkennen sind. Seltener können auch *Magnetit*, *Epidot* und örtlich *Turmalin* beobachtet werden. Wo sich stellenweise mehr Magnetit anhäuft, dort ist auch mehr Albit und Epidot zu erkennen.

Die dritte Varietät ist normal und war keiner Metamorphose unterworfen. Sie ist z. B. auf der Lichtung des Pregnaberges bei Rézbánya und am D. Negru anzutreffen. Es ist dies ein feinschieferiges, rötlichgraues Gestein; am Querbruch sind örtlich weiße Flecken zu beobachten, die mit Salzsäure brausen. Am D. Negru sind in ihnen auch 0·5 m mächtige Epidotgänge zu finden.

U. d. M. ist im Schliff viel bänder- oder netzartig verteiltes Pigment vorhanden, das mit jenem der ersten Varietät gänzlich übereinstimmt. In den Maschen des Pigmentnetzes oder in Nestern ist reichlich ein Karbonat zu finden; dieses bildet nur selten Zwillinge, beim Glühen wird es braun und kann daher ein eisenhaltiger *Kalzit* sein. Örtlich gesellt sich noch ein selten verzwillingter *Albit* hinzu. Diese Nester entsprechen deutlich den Epidot-Amphibolnestern der metamorphen Varietät.

Die mit Pigment erfüllte Masse kann nicht weiter analysiert werden; es sind nur wellige Fasern einer *glimmer*- oder *kaolin*artigen Substanz und stellenweise *Turmalin* zu beobachten.

Zwischen den beschriebenen Gesteinen ist naturgemäß ein fortwährender Übergang zu beobachten; die metamorphen Varietäten herrschen jedoch vor.

geworden sind, fassen die Bergleute unter diesem Namen dunkelgraue Kontaktgesteine zusammen, die teils dem hier beschriebenen Gesteine, teils kontaktmetamorphen Quarziten, permischen Sedimenten, verquarzten mesozoischen Kontaktkalken und den in denselben auftretenden Eruptivgesteinen — Diabas und Ganggesteinen des Granodiorits — angehören. Die Untersuchungen von TSCHERMAK beziehen sich zweifellos auf das hier beschriebene Gestein.

Das Eruptivgestein der Eisenmergelschiefer (Uralitdiabas).

Der Diabas wird zuerst als Aphanit von PETERS * u. zw. aus Rézbánya und Pojána erwähnt. der diesem Gestein im Aufbau des Bihargebirges eine hervorragende Rolle zuweist. Diese Rolle geht dem Diabas ab, auch bei der Metamorphose spielte er bereits eine passive Rolle. POŠEPNÝ war dieses Gestein unbekannt und da POŠEPNÝ am oberen Ende von Rézbánya Quarzporphyr entdeckte, den PETERS von Rézbánya nicht erwähnt, so vermutet er, daß PETERS infolge einer Etikettenverwechslung oder sonst eines Irrtumes an die Stelle des Quarzporphyrs einen Aphanitstock gesetzt hat.**

Die Diabase bilden schmale Gänge in den Eisenmergelschiefern, die in der Nähe von Diabas jeder Schichtung entbehren und oft pyritführend werden, wie es am Kontakt der Diabase oft zu bemerken ist.

Der Diabas ist ein grünlichgraues, äußerst zähes Gestein; die aphanitischen Gesteine haben muschligen Bruch, meist ist der Bruch splitterig oder uneben. Er kann feinkörnig, porphyrisch oder aphanitisch struiert sein. Die feinkörnigen Gesteine lassen seidenglänzenden, dunkelgrünen Amphibol und glanzlose Plagioklasleisten erkennen. Bei den porphyrischen Gesteinen sind in der grünlichgrauen Grundmasse bis zu 1 mm große uralitische Pseudomorphosen nach Augit zu beobachten. Die aphanitischen Gesteine können makroskopisch nicht analysiert werden.

U. d. M. weisen die Diabase divergent-strahlige Struktur auf. Frischer *Augit* ist nur im Gesteine des Valea Bajuluj zu finden, randlich und längs der Risse ist aber auch schon dieser uralitisiert. Meist ist der xenomorph ausgebildete Augit bereits vollständig in *Amphibol* übergangen. Der Amphibol ($\mathfrak{c}$ = bläulichgrün, $\mathfrak{b}$ = tiefgrün, $\mathfrak{a}$ = hellgelblichgrün; $c:\mathfrak{c} = 19—20°$) ist entweder einheitlich stenglig, oder feinfaserig ausgebildet und dann wird der Schliff, also auch der Feldspat, in einer Richtung von seinen enggescharten Leistchen durchdrungen. Einschlüsse bilden im Amphibol *Magnetit,* örtlich hat sich auch der *Ca*-silikatische Bestandteil des Augits in scharfen kleinen *Epidot-* oder *Zoisit*körnern ausgeschieden.

Bei den porphyrischen Gesteinen weisen die Einsprenglinge bildenden Pseudomorphosen oft scharfe Augitkonturen auf, an denen manchmal auch noch die Juxtapositionszwillinge des Augits zu erkennen sind.

* L. c. p. 401.
** L. c. p. 12.

Der *Feldspat* läßt die Zwillingslamellierung immer erkennen; seine wahrscheinlichen Auslöschungsschiefen betragen 0—2°, daher dürfte *Oligoklas* vorliegen. Seine Leisten sind oft zerbrochen und werden von Uralitnädelchen durchdrungen. Er ist nicht saussuritisiert, nur etwas zersetzt, trüb; als Zersetzungsprodukte sind Epidot, Kaolin u. s. w. zu beobachten.

Von den Erzen findet sich titanhaltiger *Magnetit*, der aus dem Pulver mit Magneteisen leicht separiert werden kann; seine Körner sind häufig abgebrökelt, infolge der Zersetzung ist er oft mit einem Leukoxensaum umgeben. Ferner sind noch untergeordnet *Titaneisen*, oft zerbrochene Säulen von *Apatit*, seltener *Biotit* und sein Zersetzungsprodukt der *Chlorit*, als Neubildung auch *Quarz* zu beobachten.

Einzelne Schliffe werden noch von Uralit-Quarzadern durchsetzt und entlang der Adern ist auch *Pyrit* zu finden.

Quarzkonglomerate und Tonschiefer.

Diese Gesteine sind ebenfalls noch teilweise stark gepreßt, sonst aber tragen sie den normalen sendimentären Charakter zur Schau.

Die untersten Schichten werden aus Quarzkonglomeraten und Sandsteinen (Grauwacken) — mit meist rötlichgrauem Bindemittel — und sandigen Schiefern zusammengesetzt, die örtlich auch Feldspatdetritus enthalten und selten sogar in reine Arkosen übergehen.

U. d. M. sind als Gerölle in den Konglomeraten teils *Quarzit*, teils größere *Quarz*körner zu finden. Die Quarzkörner sind oft kataklasisch, an den Spaltrissen hat sich Limonit angesammelt; in ihm sind viel Flüssigkeitseinschlüsse und noch andere durch Limonit gefärbte Einschlüsse zu beobachten.

Das Bindemittel wird aus kleinen *Quarz*körnern zusammengesetzt; zwischen den einzelnen Körnern ist eine serizitisch-kaolinische Substanz zu beobachten, die auch stellenweise überwiegen kann. An den Geröllen haften oft schöne Serizitsträhne. Im Zement ist viel Pigment vorhanden: besonders *Magnetit*, teilweise auch *Hämatit* und sich wolkig anhäufende kohlige Substanz. Seltener ist *Rutil* zu finden.

In manchen Gesteinen treten außer den genannten Gemengteilen auch größere *Feldspat*körner auf; der Feldspat ist kataklasisch, seine Bruchspalten mit *Quarz*, örtlich auch mit *Albit* erfüllt. Entlang dieser Brüche zeigt der Feldspat Perthit- oder Mikroklinstruktur, in manchen Fällen aber ist er kaolinisch zersetzt. Der Feldspat kann mit Quarz örtlich in einem derartigen Verhältnis beobachtet werden, das auf ein gleichmäßigkörniges Gefüge des primären Gesteines hinweist, er kann

also z. B. nicht dem Quarzporphyr entstammen. Stellenweise ist der Feldspat vollständig zersetzt.

In der Arkose, die zwischen Szelistye und Kristyor am Fuße der Magura vorkommt, sind als Gerölle gleichfalls *Quarzit* und *Quarz* zu beobachten. Als Bindemittel ist ein durch Verwitterung von Feldspat entstandenes *Kaolin-Serizit*aggregat und nur selten noch Feldspat zu finden. An manchen Orten lassen sich auch größere parallel orientierte *Serizit*schuppen, hin und wieder *Limonit* und *Hämatit*flecken, selten auch *Rutil* erkennen. Als Neubildung ist örtlich *Mikroklin* zu beobachten.

Diese Gesteine setzen das Vorgebirge des Bihar zwischen dem Dobringipfel und Rézbánya zusammen; ihre Verbandsfestigkeit ist gering, besonders die Tonschiefer zerfallen sehr leicht. Das Hochgebirge beginnt also erst mit den Gneisen.

Ihren petrographischen und stratigraphischen Verhältnissen nach können diese Gesteine in das obere Karbon oder in das unterste Perm verlegt werden.

Die untersten Schichten der folgenden Schichtenreihe werden von roten Quarzkonglomeraten und roten Tonschiefern zusammengesetzt. Die schmalen Schieferlagen der Konglomerate wurden durch den Druck in einzelne Bänder zerstückelt.

Hierauf folgen rote glimmerige Quarzkonglomerate und rote glimmerige Tonschiefer. Die Konglomerate enthalten örtlich — so bei Felsőgirda — viel Gerölle von Gneis und anderen kristallinischen Gesteinen.

Im Zusammenhange mit den letzteren Gesteinen treten Quarzporphyrtuff und Quarzporphyr auf und mit diesen will ich mich etwas eingehender befassen.

Der Quarzporphyr wird von PETERS aus der Umgebung des Nagybihar nicht erwähnt.* Zuerst finden wir regenerierte Quarzporphyrtuffe und massigen Quarzporphyr aus der Umgebung von Rézbánya

* Jene Behauptung von FRANZ Baron NOPCSA jun., daß PETERS die Porphyroide zuerst im Bihargebirge entdeckte, beruht auf einem Irrtum. Die Beschreibung PETERS' bezieht sich — wie aus dem Zitate im Werke Br. NOPCSAs zu ersehen ist — auf das benachbarte Béler Gebirge. (Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze. Mitt. a. d. Jahrbuche d. kgl. ungar. Geol. Anst. B. XIV, Heft 4, p. 120. Budapest 1905.)

Nachtrag. Auf denselben Irrtum machte auch Prof. Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY in der im April 1906 abgehaltenen Fachsitzung der Ungar. Geologischen Gesellschaft aufmerksam.

bei Pošepný beschrieben.[1] — Dr. Joseph v. Szabó[2] beschrieb aus den Sammlungen von Peters aus Rézbánya — ohne Angabe des Fundortes — einen Orthoklas-Oligoklas-Quarz-Trachyt, welches Gestein der Beschreibung nach nur unser Quarzporphyr sein kann. v. Szabó erwähnt unter den Einsprenglingen Orthoklas (Perthit-Loxoklas), Oligoklas, zersetzten Biotit und Quarz.

Von dem im nachbarlichen Gebiete auftretenden Felsitporphyr bemerkt Dr. Moritz v. Pálfy[3] folgendes: «Ich erwähnte, daß diese vollständig schieferig entwickelten Gesteine in mehreren, oft ganz nahe liegenden Niveaus in dünnen Schichten zwischen die Konglomerate gelagert sind»; ferner p. 59: «Das ganze Gestein macht den Eindruck eines großenteils regenerierten Porphyrtuffes».

Prof. Dr. Julius v. Szádeczky[4] machte in dem nördlich von Rézbánya gelegenen Teile des Bihargebirges die Beobachtung, daß zwischen den Sandsteinschichten sich örtlich tuffartiger Quarzporphyr eingelagert vorfinde, «der sich aber unter dem Mikroskop als eine zusammengepreßte und umkristallisierte einheitliche Porphyrmasse erwies» (p. 177), ferner (p. 177) sind dies oft «rhyolitisch ausgebildete Gesteine, die sich nur an ihren Salbändern mit den Bruchstücken des sie umgebenden Sandsteines vermengen und daher nicht als Tuffe, sondern vielmehr als nachträglich umgewandelte Lagergänge aufzufassen sind».

Auf dem von mir untersuchten Gebiete sind außer Quarzporphyr auch unzweifelhafte Quarzporphyrtuffe zu beobachten.

Die *Quarzporphyre* besitzen eine meist hell grünlichgraue, graue oder dunkelgraue dichte Grundmasse, oft ist sie erdig und rötlichbraun, was aber in der Regel schon auf die Vermengung mit dem Materiale des Nebengesteines, des roten Schiefers, hindeutet. Diese letzteren Gesteine gehen in Tuffe und diese wieder in Schiefer über. Die Quarzporphyre haben meist eine massige und nur selten eine geschichtete Struktur.

Als Einsprenglinge sind 1—3 mm große, wasserklare oder rötliche, seltener auch bläuliche, meist dihexaedrische Quarzkörner, ferner fleischroter, seltener nach *P* dünntafeliger, perlmutterglänzender oder kaolinisch zersetzter Feldspat, ohne erkennbare Zwillingslamellierung und

[1] L. c. p. 6.

[2] Dr. Szabó József: Adatok Magyar- és Erdélyország határhegysége trachytképleteinek ismeretéhez. Földtani Közlöny IV. 1874. p. 186.

[3] Dr. Moritz v. Pálfy: Geologische Verhältnisse des Aranyostales in der Umgebung von Albák und Szkerisóra. Jahresber. d. kgl. ungar. Geol. Anst. für 1899. p. 58.

[4] Im Jahresberichte d. kgl. ungar. Geol. Anst. für 1904.

spärlich zersetzter Biotit zu beobachten. Manchmal werden die Quarzporphyre von Chalzedonadern durchsetzt.

Der Quarzporphyr bildet Lagergänge und Gänge in den roten Schiefern und Tuffen, wo aber die roten Schiefer mit den Karbonschiefern in Berührung kommen, werden auch diese vom Quarzporphyr durchbrochen. Die Gänge treten so zahlreich und in so untergeordneter Mächtigkeit auf, daß sie auf der Karte von ihren Tuffen nicht mehr auseinandergehalten werden können. Dies bezieht sich auch auf jene beiden Stöcke, die wir auf der Karte Pošenýs an der Pregna und am oberen Ende von Rézbánya verzeichnet finden.

U. d. M. herrscht unter den Einsprenglingen der *Quarz* vor; seine Dihexaeder sind korrodiert, oft ganz abgerundet, er ist aber auch in scharfeckigen Splittern zu finden. Oft sind an demselben bogenförmig verlaufende Spaltrisse zu beobachten, an denen sich kaolinische Zersetzungsprodukte angesiedelt haben. Kataklasstrukturen sind am Quarz nicht zu beobachten, daher waren diese Gesteine keiner intensiveren Pressung mehr unterworfen.

Der *Feldspat* bildet meist den kleineren Teil der Einsprenglinge, ist aber ziemlich reichlich vorhanden. Ein Teil davon ist nicht verzwillingt; $\perp \mathfrak{a} = 90°$, $\perp \mathfrak{c} = 5°$, der optische Charakter ist negativ, er gehört daher dem *Orthoklas* an; aber auch im Orthoklas ist in fleckiger und netzartiger Verteilung eine andere Feldspatsubtanz vorhanden, die sich von dem, tiefgraue Interferenzfarben aufweisenden Orthoklas durch höhere Lichtbrechung sowie höhere — gelbe — Interferenzfarben unterscheidet und höchstwahrscheinlich *Albit* ist. Oft besitzt der Feldspat ein schilfiges Aussehen; ein Teil der Streifen ist mehr getrübt, als der andere, die einzelnen Streifen gehen aber ohne jedweder scharfen Grenze ineinander über, wodurch der Feldspat eine undulöse Auslöschung gewinnt. Seine Interferenzfarben sind dabei niedrig und der optische Charakter bleibt — soweit es zu kontrollieren war — gleichfalls negativ. Die Ausbildung des Feldspates erinnert daher an jene der Keratophyre. Mikroperthitische Verwachsungen sind natürlich noch in verschiedener, mehr oder minder deutlicher Ausbildung zu beobachten. An manchen Individuen war $\perp \mathfrak{c} = 8{\cdot}5—10°$ und optisch negativer Charakter zu beobachten, welche Daten auf *Mikroklin*, beziehungsweise *Mikroklin-Mikroperthit* hinweisen. An diesen Feldspaten ist auch hin und wieder das Karlsbader Gesetz zu beobachten.

Untergeordnet findet sich auch *Plagioklas* vor; seine Körner sind meist von solcher Frische, die beinahe an den Habitus der tertiären Gesteine erinnert. Er bildet Zwillinge nach dem Albitgesetz;

$\perp c = 17$—$19{\cdot}5°$, $\perp \alpha = 72°$, der optische Charakter ist positiv, er steht daher dem *Albit* nahe. An einem Kristall war auch $\perp \alpha = 86°$ und optisch negativer Charakter zu beobachten, dieser nähert sich also schon dem *Oligoklas*. Dieses Resultat stimmt mit den Bestimmungen von Dr. v. Szabó gut überein.

Die Ausbildung der Feldspate neigt zu jener der Keratophyre, von den typischen Keratophyren wird jedoch unser Gestein durch den untergeordneten Gehalt an Albit — der mittels des optischen Charakters gut kontrolliert werden konnte — unterschieden.

Der *Biotit* ist immer zersetzt, meistens zu Ferrit, seltener zu Serizit und Rutil. Der Biotit ist spärlich zu finden, wenn er in größerer Menge vorhanden ist, zeigt er fluidale Anordnung. Gleichfalls spärlich sind noch *Hämatit, Magnetit, Apatit, Zirkon* und äußerst selten auch kleine Körner von *Titanit* zu beobachten.

Hie und da haben sich auch größere Schuppen von sekundärem *Muskovit* gebildet.

Als fremde Einschlüsse finden sich Quarzit, selten Albitgneis und dem Tuff enstammende Fragmente vor.

In der Grundmasse sind oft kleine, unregelmäßig begrenzte *Quarzkörchnen* zu erkennen, im übrigen macht sie den Eindruck einer isotropen Substanz, die infolge Zersetzung mit kleinen Schuppen von Kaolin und Serizit erfüllt ist. Längliche, gewundene, spindelförmige Streifen, die rein aus Kaolin und Serizit bestehen, scheinen auf ursprünglich fluidale Struktur hinzuweisen. Die Grundmasse mag, nach diesen Zersetzungsprodukten zu urteilen, an Alkalien sehr reich gewesen sein. Wenn größere, von diesen Zersetzungsprodukten erfüllte Stellen zu finden sind, so können neben den Zersetzungsprodukten auch größere radialstrahlige Gruppen von *Turmalin* beobachtet werden. Örtlich finden sich auch sphärolithische Partien vor; die einzelnen Sphärolithe sind optisch negativ.

In der Grundmasse der rostbraunen Gesteine ist viel Magnetit-Hämatit, die sich örtlich auch anhäufen, zu beobachten. Seltener kommen auch aus Magnetit und Biotit zusammengesetzte Partien und Turmalin vor, die bereits auf Resorption des Nebengesteines hinweisen.

Die Quarzporphyrtuffe sind sehr verschieden entwickelt; einige Varietäten weisen eine hellgrüne Färbung auf und enthalten reines Tuffmaterial, in anderen Fällen treffen wir Quarzdihexaeder und kaolinisierten roten Feldspat in dem roten Schiefer verstreut an. Aus der Zunahme des Tuffmaterials gehen Kristalltuffe hervor. Die dazwischen liegenden Varietäten können von jenen Quarzporphyren,

bei denen das Nebengestein resorbiert wurde, oft nicht mehr unterschieden werden.

Die Kristalltuffe werden in der Hauptsache aus wasserklaren 1—2 mm großen Quarzdihexaedern zusammengesetzt, wozu sich noch in wechselnder Menge häufig kaolinisierter, fleischroter Feldspat und 1—8 mm große Quarzitgerölle gesellen.

Ein Bindemittel ist oft nur spärlich vorhanden; es ist meist weißlich bis rötlich gefärbt und quarzitisch; wenn es an Menge zunimmt, so sind in ihm auch kleine Flecken von Magnetit und Biotit zu beobachten. Örtlich — so bei Lepus — sind im Tuffe auch Chalzedongänge zu finden.

U. d. M. bestehen die größeren Gerölle aus *Quarzit* und sind oft schon zerfasert; in ihnen lassen sich auch sekundäre Gaseinschüsse beobachten. Der *Quarz* und der *Feldspat* zeigen dieselben Eigenschaften wie in den massigen Gesteinen, nur ist der Feldspat öfters zersetzt oder zertrümmert.

Untergeordneter kommen *Chlorit*, mit *Rutil* erfüllter *Muskovit*, *Magnetit*, *Hämatit* und *Zirkon* vor.

Seltener sind auch breccienartige Fragmente — teilweise aus Quarzporphyr bestehend — zu beobachten; sie sind aber meistens so stark zersetzt, daß sie nicht mehr analysiert werden können. Einige Fragmente gehören den Karbonschiefern an.

Als *Bindemittel* ist manchmal 0·02—0·04 mm großer brauner *Biotit*, *Magnetit*, *Hämatit*, *Turmalin* und wenig *Muskovit*, in anderen Fällen *Quarz*aggregate, *Serizit* und *Kaolin* zu finden; das gegenseitige Verhältnis der Bestandteile variiert zwischen weiten Grenzen.

*

Die jüngsten Repräsentanten des Paläozoikums sind Quarzitkonglomerate und Quarzite.[1] Quarzitbänke finden sich auch schon in den roten Schiefern eingelagert vor.

Auf dem von mir begangenen Gebiete sind sie nur an einer Stelle, zwischen dem Girdasakabache und der Aranyos zu finden, wo sich aus ihnen ein breiter Streifen zusammensetzt, dessen höchsten Punkt der Runkulujgipfel bildet.

*

[1] Nach den Beobachtungen des Herrn Sektionsgeologen Dr. Moritz v. Pálfy sind diese Gesteine am östlich benachbarten Gebiete älter als die glimmerigen Konglomerate und roten Schiefer, während im Béler Gebirge nach den Beobachtungen von Dr. Julius Pethő und Dr. Hugo Böckh das Gegenteil der Fall ist. Auf mich selbst machten die Gesteine an Ort und Stelle den Eindruck jüngerer Bildungen, weshalb sie hier auch in dieser Reihenfolge behandelt wurden.

Die bisher behandelten Eruptivgesteine konnten stets mit einer bestimmten Schichtenreihe in Zusammenhang gebracht werden; zum Schlusse soll noch von einem paläozoischen Eruptivgesteine Erwähnung getan werden. Einige Stücke desselben fanden sich am östlichen Gneisgebiete vor und ein schmaler Gang wurde unter dem Graitoregipfel. am Gehänge des Bajulujtales, in den Karbongesteinen beobachtet.

Es ist dies ein kristallinisch-körniges Gestein, das aus weißem Feldspat und aus Quarz zusammengesetzt wird. Der spärlich vorhandene Chlorit und Serizit verleihen dem Gestein eine etwas geschichtete Textur.

U. d. M. besitzt das Gestein eine porphyrartige Struktur. Sein herrschender Gemengteil ist *Feldspat*. Die einzelnen Feldspatindividuen greifen gezähnelt ineinander. Der größere porphyrartig hervortretende Feldspat zeigt meistens keine Zwillingslamellierung, bloß in einzelnen Partien desselben sind feine Zwillingslamellen zu erkennen. Seine Individuen sind mit winzigen Nädelchen erfüllt, die in der Hauptsache dem *Muskovit* angehören, einige, tiefere Interferenzfarben aufweisende Nädelchen können wohl richtiger dem *Zoisit* zugerechnet werden. Weitere Einschlüsse bildet noch *Quarz*. Zur Bisektrix senkrecht getroffene Schnitte konnten nicht konstatiert werden, sein optischer Charakter ist aber positiv, daher liegt ein *Plagioklas* vor.

Der im Vereine mit Quarz die scheinbare Grundmasse zusammensetzende Feldspat ist oft nach dem Albit-, seltener auch nach dem Periklinergesetz verzwillingt; er ist in gleicher Weise wie der größere Feldspat ausgebildet. $\perp \mathfrak{a} = 70—75°$, $\perp \mathfrak{c} = 10—19°$, $\varepsilon > \alpha$, und $\omega > \gamma$, seine Hauptmasse variiert daher zwischen *Albit* und *Albit-Oligoklas*. Das Ausscheiden der Muskovitnadeln sowohl, als auch die Struktur weist auf intensive dynamische Beeinflußung hin; wieweit dieselbe als proklasisch anzunehmen ist, konnte aus den zwei untersuchten Gesteinen nicht entschieden werden. Die Feldspatbestimmung bezieht sich in keinem der beiden Fälle auf die ursprüngliche Feldspatsubstanz, da die Zusammensetzung des Feldspats durch diese Ausscheidungen verändert worden ist.

Der *Quarz* ist kataklasisch und birgt viel Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse.

Nach farbigen Gemengteilen sind nur spärliche Pseudomorphosen von Chlorit, Epidot und Leukoxen zu beobachten.

An einigen Stellen wird der Schliff von Bruchlinien durchsetzt; die Feldspate sind entlang dieser Linien oft mit wasserklarem *Albit* erfüllt.

Dieses Gestein ist daher am besten als Ganggestein des Granits des Gyaluer Hochgebirges aufzufassen.

Stratigraphische Bemerkungen.

Die hier beschriebenen Gesteine des Bihargebirges sind — wie versucht wurde im Vorhergehenden nachzuweisen — metamorphe und normale Sedimente und Eruptivgesteine. Während jedoch die jungpaläozoischen Gesteine noch einen deutlichen sedimentären Charakter besitzen, waren die älteren Gesteine einer tiefgreifenden Metamorphose unterworfen.

An den einzelnen Gesteinsgruppen kann die stufenweise Umwandlung ziemlich gut studiert werden.

Nach PETERS * waren die permischen roten Schiefer noch gleichfalls der Metamorphose unterworfen und sind die metamorphen Gesteine überhaupt kontaktmetamorphe karbonische und permische Gesteine. Nach PETERS beginnt also die Schichtenreihe mit den Karbonschiefern als ältestes Glied. Diese seine Behauptung fußt namentlich auf jenen Beobachtungen, wonach die metamorphen Gesteine östlich vom Piatragipfel (bei PETERS Gajnagipfel) von roten Schiefern, bei Pojana wieder von den Tonschiefern unterlagert werden. Gegen diese Beobachtung PETERS' wendet sich bereits POŠEPNÝ.** An beiden Stellen ist die Lagerung nicht normal und eine Bruchlinie nachweisbar, die in der Tektonik des Bihargebirges eine hervorragende Rolle spielt. Ihre Hauptrichtung ist NNW—SSO und entlang dieser Linie sind die jungen Eruptivgesteine (Granodiorit, Quarzdiorit, Biotit-Amphibol-Andesit und Liparit) emporgedrungen; in der Verlängerung der östlichen Bruchlinie liegt auch der Eruptivstock des Száraztales (Vale Saka; — das Eruptivgestein ist nach Dr. v. SZÁDECZKY Dacogranit). Die Hauptmasse der Eruptivgesteine liegt aber in verlassenen, unwegsamen Gegenden und war daher PETERS unbekannt.

Seine gegenwärtige Gestalt hat das Bihargebirge beim Empordringen dieser Eruptivgesteine erlangt; diese Ausbrüche haben sich aber bereits nach der Ablagerung der oberkretazischen Schichten vollzogen, da die oberkretazischen Ablagerungen bei Felsővidra von einem Teile der Eruptivgesteine — so vom Biotit-Amphibol-Andesit, vom Liparit und Quarzdiorit — bereits durchbrochen werden. Im Zusammenhange mit diesen Ausbrüchen ist z. B. eine Partie der oberen Kreide am Faca Biharuluj auf eine Höhe von 1600 m emporgehoben worden.

* S. besonders die Erläuterungen von PETERS zu Profil 1 und 5.

** L. c. p. 6.

Mit dem jüngeren Alter der Eruptivgesteine fällt die Peterssche kontaktmetamorphe Theorie von selbst weg.

In seiner jetzigen Gestalt bietet uns der Bihar das Bild eines typischen Schollengebirges; sein stratigraphisches Studium wird aber eben durch diesen Schollenaufbau erheblich erschwert.

In den roten Schiefern konnte ich bloß die Abdrücke einer an *Posidonomya* erinnernden Bivalve beobachten, es konnte aber nicht einmal das Genus mit voller Sicherheit festgestellt werden. Infolge ihres petrographischen Äußeren und der Vergesellschaftung mit Quarzporphyr können diese Schichten mit ziemlicher Sicherheit in das Perm verlegt werden.

In den als karbonisch beschriebenen Gesteinen fanden sich im Likaprafojtale bei Pojana, in einer mit den Konglomeraten abwechselnden helleren Bank (die bei den Eisenmergelschiefern beschrieben wurde) Korallen vor, deren Bestimmung ich der Freundlichkeit meines Kollegen Herrn Dr. Karl v. Papp verdanke.

Herr Dr. Karl v. Papp schreibt hierüber folgendes:

«In dem grünlichgrauen Gesteine sind die Konturen der Korallen bloß angedeutet.

Die Querschnitte verweisen auf kleinere Einzelkorallen, nur an einer Stelle reihen sich fünf-, beziehungsweise sechseckige Zellen aneinander. Alle Zeichen sprechen dafür, daß wir es mit zwei kleineren Arten der *Cyathophyllidae* zu tun haben. Die Septen reichen nicht bis in das Zentrum der Kelche hinein, daher können wir zuerst an das Genus *Campophyllum* E. H. denken. Die Art ist näher nicht mehr zu bestimmen, ein Durchnitt ähnelt aber ungemein der Art *Cyathophyllum parricida* (Milne Edwards and Jules Haime: British Fossil Corals, London 1852, p. 181. Tab. XXXVII. Fig. 1*a*—*b*), die aus dem Mountain Limestone angeführt wird und schon den Übergang zur Gattung *Campophyllum* repräsentiert. Mit einem Worte, aus diesen Überresten ist nur so viel zu erkennen, daß wir es mit solchen Korallen der Familie *Cyathophyllidae* zu tun haben, welche beiden Arten hauptsächlich vom Devon bis zum Permokarbon bekannt sind.»

Über das Alter der präkarbonischen Gesteine liegen keine paläontologische Daten mehr vor.

In Anbetracht des Umstandes, daß die Karbongesteine noch der Metamorphose unterworfen waren, daß ferner die Metamorphose stufenweise zu beobachten und endlich die sedimentäre Natur der Gesteine noch erkennbar oder doch wahrscheinlich ist: sind in den metamorphen Gesteinen die Vertreter der altpaläozoischen Formationen zu suchen.

Die phyllitischen Grünschiefer, die Quarzitschiefer und Quarzitkonglomerate tragen in der Hauptsache dynamometamorphe Beeinflußungen zur Schau. Sie würden daher der III-ten Gruppe der kristallinischen Schiefer der ungarischen Geologen und der obersten Gruppe von Becke-Grubenmann entsprechen.

Die Gneise fallen vielleicht zwischen die II-te und III-te Gruppe und würden der mittleren Zone von Becke-Grubenmann entsprechen. Daß diese Gesteine auf einer höheren Stufe der Kristallisation als die Quarzitschiefer u. s. w. stehen, findet seine Erklärung besonders in ihrer Zusammensetzung, durch welche die Metamorphose weit mehr begünstigt wurde, als durch die vielquarzigen Gesteine.

Eine Entscheidung der die Metamorphose hervorrufenden Faktoren würde infolge der geringen Ausdehnung des hier beschriebenen Gebietes wohl ein vergeblicher Versuch sein. Soviel kann aber konstatiert werden, daß darunter der Druck eine hervorragende Rolle spielte, wofür die Kataklasstrukturen, das Vorherrschen der Mineralien mit geringem Molekularvolumen und das Fehlen der typischen Kontaktmineralien sprechen. Die Metamorphose ist aber sicherlich auch durch die Intrusion des Granites des Gyaluer Hochgebirges begünstigt worden.

Die Metamorphose war in ihren Hauptzügen schon vor der Ablagerung des Perm beendet, da sich in den permischen Konglomeraten und Breccien bereits Gerölle der metamorphen Gesteine vorfinden.

*

Am Schlusse meiner Arbeit angelangt, kann ich es nicht unterlassen, meinem gewesenen Lehrer, Herrn Dr. Hugo Böckh, Bergrat und ord. Professor an der Hochschule für Berg- und Forstwesen, für seine Bemühungen, mit denen er mich im Laufe seiner Aufnahme des Béler Gebirges im Jahre 1903 in die Methode der geologischen Aufnahme einführte, meinen besten Dank auszusprechen. Durch die an seiner Seite gesammelten Erfahrungen wurde meine Aufnahme des Bihargebirges wesentlich gefördert.

Desgleichen haben mich meine Kollegen die Herren Dr. Koloman Emszt und Dr. Karl v. Papp, der eine durch die freundliche Übernahme der Gesteinsanalyse, der andere durch die Bestimmung der Korallen, zu aufrichtigem Dank verpflichtet.

POLITECHNIKA GDAŃSKA • ZAKŁAD GEOLOGII

3.

BEITRÄGE ZUR STRATIGRAPHIE UND TEKTONIK DES GERECSE-GEBIRGES.

VON

HANS v. STAFF.

(MIT EINER ZINKOGRAPHISCHEN TAFEL UND ZWEI PROFILEN IM TEXT.)

Dem im August 1906 erschienenen ungar. Originaltext vollkommen gleichlautend.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

August 1906.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

VORWORT.

Auf eine gütige Empfehlung von Herrn Professor FRECH hin bot mir im Juli 1904 Herr Professor L. v. LÓCZY in Budapest an, mich an den unter seiner Leitung stehenden wissenschaftlichen Untersuchungen den Umgegend des Balatonsees durch eine genauere Erforschung der geologischen Verhältnisse des Gerecsegebirges zu beteiligen. Nach einem mehrwöchentlichen Aufenthalte in Budapest, den ich zum Studium der Sammlung der kgl. ungar. Geologischen Anstalt und der Sprache verwendete, wurden mein Freund H. TAEGER und ich von Herrn Professor von LÓCZY auf seinen Besitz am Balatonsee eingeladen, wo wir unter seiner liebenswürdigen Führung durch mehrtägige Wanderungen nach Möglichkeit in die Stratigraphie des ungarischen Mittelgebirges eingeführt wurden. Herr H. TAEGER übernahm das Vértesgebirge, ich das nordöstlich gelegene Gerecsegebirge zur Untersuchung. Dank des überaus gütigen Empfehlungsschreibens, durch das Herr v. LÓCZY mir die Durchführung meiner Arbeit zu erleichtern suchte, fand ich bei der gräfl. ESTERHÁZYschen, sowie der fürstprimasialischen Forstverwaltung in Tata und Esztergom ein weitgehendes Entgegenkommen, für das ich auch hier meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte.

Einem Rate von Herrn v. LÓCZY folgend, nahm ich als Grenzen meines Gebietes: die Eisenbahnstrecke von Tata bis Felsőgalla als westlichen, die Aufnahmearbeiten M. v. HANTKENS im Esztergomer Revier als östlichen und K. HOFMANNS längs der Donau sich hinziehende Aufnahme als nördlichen Abschluß. Mein Arbeitsfeld war gelegentlich der Vorarbeiten zur Herstellung der großen geologischen Karte der Österreich-Ungarischen Monarchie in einigen Hauptzügen bekannt geworden. Aber die Erläuterungen zu dieser Karte durch R. v. HAUER[1] gehen wenig ins Einzelne und entfalten ebenso wie die Arbeiten WINKLERS,[2]

[1] Jahrb. d. k. k. R. A. XX. (1870).

[2] Földtani Közlöny XIII. (1883, der Bericht selbst datiert von 1870! Vgl. l. c. S. 337.)

Hofmanns,[1] Hantkens,[2] welche aus Beobachtungen während der Aufnahme der ungarischen geologischen Spezialkarte zu 1 : 140000[3] entstanden sind, trotz ihres großen Wertes in manchen Beziehungen Anschauungen, die von den heutigen abweichen. Auch die «Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony»[4] behandelnde Arbeit von J. Böckh ist trotz ihrer für die damalige Zeit sehr großen Bedeutung in einzelnen Teilen durch zahlreiche Einzelbeobachtungen überholt worden. Eine zusammenfassende neuere Arbeit über die geologischen Verhältnisse der ungarischen Mittelgebirge steht noch aus. Daraus erklärt sich die Tatsache, daß in den meisten Lehr- und Handbüchern der Geologie über die ungarischen Mittelgebirge garnichts oder auch wohl nichts Zutreffendes gesagt ist. Eine Ausnahme macht die soeben erschienene Arbeit G. v. Arthabers über die Trias des Mediterrangebietes,[5] die sich für das ungarische Mittelgebirge z. T. auf ungedruckte Mitteilungen von Herrn v. Lóczy stützt.[6] Diese Lage der Dinge macht eine ausführlichere Darstellung dieses bisher so vernachlässigten Teiles von Europa wünschenswert.

Über die Tektonik sprach Dr. K. Hofmann in den Mitteilungen aus dem Jahrbuche d. kgl. ung. Geologischen Anstalt Bd. III.: Die Basalte d. südl. Bakony und gab eine (Tab. XVI) Geognostische Übersichtskarte des Bakonyer Vulkandistriktes.

Die tektonischen Beziehungen der ungarischen Mittelgebirge zu den Ostalpen einerseits, zu den Karpathen andererseits, waren bisher noch wenig geklärt. So spricht z. B. Neumayr (Erdgeschichte Bd. I. S. 361, II. S. 507) von einem innigen Zusammenhange des Bakony-Vértes-Gerecse-Pilis-Zuges, den er als einen der rutenförmig auseinandertretenden alpinen Faltenzüge auffaßt. Auch Termier und Lugeons Auffassung erscheint wenig zutreffend. [Vgl. S. 220 (38) dieser Arbeit.] Einen Beitrag zur Entscheidung der Frage, ob das ungarische Mittelgebirge als eine wahre tektonische Fortsetzung, also als integrierender Bestandteil der Alpen, oder nur als ein Gebirgszug mit vorwiegend alpiner Gesteinsausbildung anzusehen ist, soll die vorliegende Arbeit liefern.

Allerdings stößt jeder Versuch auf Schwierigkeiten. Der Geolog

[1] Földtani Közlöny XIV. (1884).

[2] Mitt a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Anst. I. (1872).

[3] Magyarország részletes földtani térképei. Kiadta a m. kir. Földtani Intézet 1 : 144000. F. 7.

[4] Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Anst. II u. III. 1872.

[5] In Frech «Lethaea mesozoica». Ebenso Uhlig in Bau u. Bild v. Östr. S. 703, 756.

[6] l. c. S. 418.

verliert nur zu oft ganze Reihen von Tagen durch das Fehlen jeglicher Aufschlüsse, das durch zahllose, geringfügige Verwürfe beständig wechselnde Streichen und Fallen, die Armut an Versteinerungen und die Bedeckung großer Flächen mit dichtem Waldbestand. Die oft versagende, durch die photographische Reproduktionsart etwas matte, auch schon ziemlich veraltete Karte 1 : 25000 und der Kompaß sind als Orientierungsmittel im dichten Wald von nur geringem Werte und es erfordert viel Geduld, unter diesen Verhältnissen genauere Daten auf der Karte einzutragen.

Nur den ungewöhnlichen Witterungsverhältnissen des Jahres 1904[1] sowie einem sehr wandergeübten Körper verdanke ich es, daß ich Ende Oktober 1904 meine Kartierung abschließen konnte. Das Bestimmen des reichen Cephalopodenmaterials vom Gerecse- und Piszniczeberge, das ich in zehntägigem Aufenthalte auf dem Gerecsegipfel aufsammelte, wurde mir zwar durch zahlreiche Gipsabgüsse der von Dr. Prinz aus Csernye (Bakony) bestimmten Fauna erleichtert. Leider aber war es mir nicht möglich, trotz der gütigen Fürsprache der Herren Professor Frech und v. Lóczy aus der Budapester Universitätssammlung[2] Vergleichsstücke zu erhalten. Eine vorläufige Mitteilung einiger Ergebnisse findet sich im Centralbl. f. M. G. P. 1905, S. 391—397.

[1] Bis in den Oktober hinein fiel seit dem Frühsommer kein Regen.

[2] Wo, wie ich bei einem Besuch der Sammlung feststellen konnte, Cephalopoden vom Gerecse unter dem Fundortnamen «Piszke» (Vgl. auch Földtani Közlöny 1905, Dezemberheft) vorhanden sind. Der Wohnort des Sammlers, eines Herrn v. Sziklay, der dieselben geschenkt hat, dient zur Bezeichnung der Stücke.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

I. Stratigraphie.

1. Allgemeine Übersicht der Schichtenfolge des ungarischen Mittelgebirges bis zur Kreide.

So verschieden die einzelnen Gebirgsgruppen des ungarischen Mittelgebirges in geologischer und orographischer Beziehung sind, so ist doch zu einem Verständnis eines einzelnen Gliedes dieser Gebirgsreihe ein Eingehen auf die stratigraphischen Verhältnisse des gesamten Höhenzuges unbedingt erforderlich. In der Reihenfolge des geologischen Alters zähle ich deshalb auch Formationsglieder auf, die ich im Gerecsegebirge selbst nicht gefunden habe, die jedoch aus anderen Teilen der ungarischen Mittelgebirge bekannt sind. Namentlich muß der von M. v. Hantken als «südwestliches mittelungarisches Gebirge» bezeichnete S- und W-lich von der Donau liegende Gebirgsteil (zwischen Keszthely am Balaton und Esztergom, Vácz und Budapest) zum Vergleich herangezogen werden.

(Archaikum[1] *und Karbon.)* Als älteste Bildung sieht R. v. Hauer den Granitstock des Meleghegy NO-lich vom Balatonsee bei Székesfehérvár an. Nach den wenigen vorliegenden Angaben haben die Schichten etwa nachstehende Reihenfolge: Als Liegendstes erwähnt v. Jokély einen Phyllit, der dem Fleckschiefer[2] Nordböhmens ähnlich ist. Darüber liegen feste Quarzite und Quarzitkonglomerate in Verbindung mit Graniten, die von Zirkel z. T. als Granitit bezeichnet wurden und Bruchstücke der Phyllite eingeschlossen enthalten. In der SW-lichen Verlängerung der Hauptachse des Meleghegy liegt der Sárhegy. Kristallinischer Kalk, häufig auch schieferige und dichte oder halbkristallinische Varietäten setzen seine Oberfläche zusammen. R. v. Hauer vergleicht diese Kalke mit dem Unterkarbon (Kohlenkalk) der Karpathen. Lagerungs-

[1] Die nicht im Gerecsegebirge vorkommenden Formationen sind in dieser Aufzählung in Klammern gesetzt.

[2] Die Richtigkeit der Jokélyschen Vergleichung vorausgesetzt, scheint dieses Vorkommen auf Kontaktwirkung hinzudeuten.

verhältnisse, petrographische Beschaffenheit, das Vorkommen von Sphærosiderit und Brauneisenstein, auch der Umstand, daß an der Südseite des nach NW fallenden Schichtenkomplexes sich einzelne Stücke von Quarzkonglomerat finden, veranlassen ihn zu dieser Altersbestimmung.

Nordöstlich von der Donau ist Karbon im Bükkgebirge durch Tonschiefer, Sandsteine, Konglomerate mit eingelagerten dunklen Kalksteinen und Hornsteinen vertreten.[1] Am NO-Rande der Mátra, zwischen Recsk und Sirok, treten ebenfalls karbonische Gesteine zutage. Nachdem ein unterkarbonisches Alter der Vorkommen von Dobsina und Kornyaréva von FRECH[2] nachgewiesen ist, liegt es nahe, für diese versteinerungsleeren Funde ebenfalls zunächst an die Unterabteilung zu denken.

(Dias.) Zur Dyas gehören wahrscheinlich die Quarzite und Quarzitkonglomerate des Meleghegy. Der feste Quarzsandstein und die Konglomerate des südlichen Bakony am Balatonseeufer sind sicher dem Rotliegenden zuzurechnen. R. v. HAUER vergleicht die liegenden Konglomerate mit dem Verrucano (Grödener Konglomerate), den hangenden festen Sandstein mit den Grödener Sandsteinschichten.

(Trias.) Die Trias ist im Bakony vollständig entwickelt.[3] Über den Werfener Schiefern (am Nordufer des Balatonsees) lagern sich im Bakony Äquivalente der Guttensteiner Kalke in Form von Kalksteinen, Dolomiten und Rauchwacken, die mit Plattenkalken vom Alter des obersten Rhät schließen. Brachiopoden- und cephalopodenführende Schichten werden mit Recoaro und Reiflinger Kalke verglichen. Darüber liegen hornstein- und cephalopodenführende Buchensteinschichten. Über den Wengener und unter den Raibler Schichten sind Cassianer Schichten angedeutet. Auf die mächtige Vertretung der Raibler Schichten folgen Dolomite. Im Gegensatze zu dem fossilreichen Dachsteindolomit des Bakony ist der des Vértes mit Recht als Hauptdolomit zu bezeichnen, da er fast fossilleer und undeutlich geschichtet ist.

Im NO-Teil des ungarischen Mittelgebirges ist Trias nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden. Jedenfalls aber sind die den Karbonschichten des Bükkgebirges aufgelagerten Kalke, die leider nicht fossilführend zu sein scheinen, Äquivalente der Trias und des Jura.

Die Trias entspricht, wie z. T. schon bekannt war, zum Teil von FRECH[4] hervorgehoben wurde, in sämtlichen Stufen der südalpinen

[1] J. BÖCKH, Geolog. Verh. d. Bükkgeb. (Jahrb. d. k. k. geolog. R. A. XVII, S. 223)

[2] Földtani Közlöny 1906.

[3] Vgl. die Tabelle auf S. 430/31, in G. v. ARTHABER, Die alpine Trias des Mediterrangebietes (in FRECH Lethaea mesozoica).

[4] Genaueres bei FRECH (Res. d. wissensch. Erforsch. des Balatonsees). Nachträge zu den Zweischalern u. Brachiopoden.

Entwickelung.[1] Nur in der karnischen Stufe erinnert das Vorkommen von Hallstädter Ammoniten, sowie von Vertretern der niederösterreichischen Schiefer mit *Carnites floridus* an die Nordalpen. Mit dieser Ausbildung der Trias steht die des Jura im Einklang, die, wie PRINZ[2] bereits hervorgehoben hat, durchaus südalpinen Charakter trägt.

Jura. Vom Bakony beschreibt HAUER folgende Reihenfolge:

Im Liegendsten sind Thalassitenkalke (Cardinienschichten) vorhanden. Darüber liegen Arietenkalke. Dem mittleren bis oberen Lias entsprechen Hierlatz- und Adnether Schichten. Noch jünger sind die von v. HAUER erwähnten Posidonomyenschichten. Unterer Lias ist im Umkreise des Gerecsegebirges, aber nicht in seinem Inneren vorhanden. Bei Tata liegen Crinoidenkalke des Unterlias, bei Bajóth am Öregkő sah v. HAUER einen «Arietammoniten» und Terebrateln. Auch von Dorog am Steinfelsen werden u. a. «*Amm. tardecrescens* HAU., *Amm.* cf. *multicostatus* HAU. und *Terebratula mutabilis*» erwähnt. Der dichte, weiße, fleischfarbene und rote Kalkstein des Unterlias ist ziemlich unregelmäßig gelagert, daher trotz seiner bedeutenden Härte und Politurfähigkeit technisch nicht gut verwendbar.[3] Im Bakony enthält der mittlere Lias bereits viel Ton und geht ohne scharfe Faziesgrenze in den oberen Lias über, der im Bakony (Csernye) sowie im Gerecsegebiet überaus fossilreich vorliegt. Bei Vácz werden graue Kalke und kieselige Schiefer von HAUER als liassisch angesehen. Bei Pécs ist dagegen der Lias in kohleführender Fazies ausgebildet.

Oberer Lias und unterer Dogger sind im Gerecsegebirge in mächtiger Entwickelung vorhanden. Von den 8 getrennten, mir bekannt gewordenen Vorkommen sind die Steinbrüche des Bányahegy bei Tardos, des Gerecse, des S- und N-Pisznicze und Törökbükk die wichtigsten. Die Faziesausbildung ist fast die gleiche bei Lias und Dogger und ent-

[1] Über die südalpine Entwickelung vgl. C. DIENER, Bau u. Bild d. Ostalpen u. d. Karstgeb. S. 504.

[2] GY. PRINZ, Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Anst. XV, S. 15—20.)

[3] Eine unter- bis mittelliassische Fauna führt aus rot und weiß geflecktem Crinoidenkalke des Pilisgebirges FR. SCHAFARZIK (Földtani Közlöny XIV, S. 421, 422) an. Eine ähnliche Fauna hat HOFMANN (l. c. S. 328—332) in dem nördlichen Vorlande des Gerecsegebirges gefunden. Abgesehen von dem Charakter der Fauna (nähere Besprechung S. 196 (14) dieser Arbeit) scheint auf ein mittelliassisches Alter auch der Umstand hinzuweisen, daß HOFMANN (l. c. S. 329) eine geringe Diskordanz gegen den Dachsteinkalk beobachtet hat, während bei Tata der unzweifelhafte Unterlias unmerklich in die Obertrias übergeht. — R. v. HAUER (Jahrb. d. k. k. R. A. XX, S. 474) erwähnt ebenfalls eine Diskordanz zwischen jurassischem Marmor und Dachsteinkalk.

spricht in den Grundzügen, aber nicht in den Einzelheiten der von Csernye im Bakony, wo Dr. Prinz eine reiche Fauna beschrieben hat. Der sehr gut geschichtete, dünnbankige, politurfähige, fleischrote, bis tiefweinrote, harte Kalk, «Marmor» genannt, wird in Steinbrüchen ausgebeutet. Ein Teil von Budapest ist aus diesem Marmor erbaut.

Lias ist im allgemeinen in dunklerer, tonreicherer, Dogger in hellerer, kalkreicherer, härterer, in den hangenderen Partien auch hornsteinführender Fazies entwickelt. Tithon kommt im N des Gerecsegebirges am N-Rande des Margithegy, am Paprétárok von Felső-Vadacs puszta u. a. in kleineren Partien vor. Auch im Tithon ist die Färbung des Gesteines rot, zuweilen gelblich. Kalkigere Lagen werden von mächtigen Hornsteinschichten unterbrochen. Hofmann führt in seiner Fossilliste u. a. folgende Formen auf:

Phylloceras	*mediterraneum* Neum.
«	*serum* Opp.
«	*ptychostoma* Ben.
«	*ptychoicum* Quen.
«	*Kochi* Opp.
Lytoceras	*montanum* Opp.
Haploceras	*Staszyczii* Zeuschn.
Simoceras	*volanense* Opp.
«	*Malettianus* Font.
Perisphinctes	cfr. *colubrinus* Rein.
«	*eudichotomus* Zitt.
Aspidoceras	*Rogoznicense* Zeuschn.
«	*Herbichi* Hofm. (a. d. Gruppe des *A. liparum*)
Pecten	*Rogoznicensis* Zitt.
Terebratula	*rectangularis* Pict.[1]

Auffallend ist im ungarischen Mittelgebirge das Fehlen jeder Andeutung einer Fauna des oberen Dogger und des unteren Malm. Auch dieser Umstand macht eine Trockenlegung dieses Gebietes in den genannten Zeiten immerhin wahrscheinlich. Eine allgemeine Transgression dürfte hier erst wieder etwa im (oberen ?) Kimmeridge erfolgt sein.[2] Ob

[1] Aus entsprechenden Schichten des Bakony werden auch noch *Aptychus* und *Pygope diphya* neben *Phyll. ptychoicum* erwähnt. Vgl. Lapparent. l. c. 1906, pag. 1279.

[2] Aus dem Komitat Bihar hat Th. v. Szontagh (Jahresber. d. kgl. ungar. Geol. Anst. f. 1903) eine ziemlich vollständige Reihe jurassischer Sedimente beschrieben. Schon der Lias ist in kalkig-mergeliger Fazies vorhanden. Im oberen Dogger (Macrocephalushorizont) treten bereits glaukonitische Bildungen auf.

die Zone des *Aspidoceras acanthicum* selbst schon überall vertreten ist, ist wohl noch nicht mit Gewißheit zu entscheiden.[1] Dagegen scheint die oben angeführte Fauna sicher den Äquivalenten der Diphyakalke und Stramberger Schichten anzugehören. Der ganz allmähliche Übergang in die untere Kreide, der anderenorts diese Schichten kennzeichnet, ist nur in der Fauna nachzuweisen. Im Gerecsegebiet wenigstens tritt nämlich etwa an der Grenze zwischen Malm und Kreide, vielleicht schon am Schluß des Untertithon, ein Fazieswechsel ein, der die hellroten, crinoidenreichen Tithonkalke durch sandige glaukonitreiche, grünlichbraune Mergel der Valendisstufe ersetzt. Es scheint demnach, daß die hebenden Tendenzen, die im Norden (Norddeutschland, England) die Fazies des Purbeck veranlaßten, sich in geringerem Maße auch im Gerecse[2] fühlbar machten. Hantken[3] erwähnt daher auch eine deutliche Diskordanz zwischen dem Mergel und den «jurassischen Hornsteinen». Aus dem Pilisgebirge erwähnt Fr. Schafarzik[4] ebenfalls jurassische Schichten, die er dem Tithon zurechnen möchte. Schlecht erhaltene Reste von *Phylloceren* und *Perisphincten* in den durch Erosion stark mitgenommenen roten Marmorschichten, die reichlich gutgeschichtete Feuersteinlagen führen, sind die einzigen Fossilien, die er gefunden hat. Diese Schichten würden also dem Untertithon des Gerecsegebietes entsprechen.

Zuckerkörnige, stellenweise dolomitische Kalke des Malm scheinen dicerasartige Rudisten in den obersten hellgrauen Lagen zu enthalten. H. Vetters (Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or. XVII. S. 226) führt aus Niederfellabrunn glaukonitische, graue, sandige Mergelkalke des Tithon an, deren petrographischer Charakter zu den anderen karpathischen Tithonklippen im Gegensatz steht. Von Interesse ist vielleicht auch die Tatsache, daß J. v. Matyasovsky (Földtani Közlöny XIV, S. 346) im Köröstal bei Rév Schichten, die H. Wolf als Caprotinenkalk ansah, den Diceratenschichten zurechnete. Vgl. Uhlig, l. c. S. 688.

1 Lapparent, Tr. d. Géol. 1906, pag. 1239 u. 1245 scheint in seinen Kartenskizzen die Ansicht zu vertreten, daß die Überflutung NO-Ungarns, die im Kimmeridge auf der Kartenskizze eingetragen ist, im «Sequanien» erfolgt sei. Bis jetzt scheint im ungarischen Mittelgebirge das Unter-Kimmeridgien als ältestes Glied der nun bis zur mittleren Kreide sich fortsetzenden marinen Schichtenreihe festgestellt zu sein u. zwar mit Tiefseefazies. Der Beginn der Transgression wäre im Malm γ oder δ zu suchen.

2 Die mergelig-glaukonitische Fazies, die in anderen, verwandten Gebieten schon früher, z. B. im Lias auftritt, ist im Gerecsegebiet erst im Obertithon nachweisbar. Ebenso in Niederfellabrunn. Vgl. A. v. Krafft in Verh. d. k. k. R. A. 1897, p. 193.

3 l. c. S. 58.

4 Földtani Közlöny XIV. S. 423.

Kreide und Tertiär. Über die Kreide- und Tertiärablagerungen des ungarischen Mittelgebirges liegen zwar zahlreiche wertvolle Einzeldarstellungen, aber keine neueren Zusammenfassungen vor. Außerdem scheint die sehr schwierige Gliederung von Kreide und Tertiär so eng mit den Vorkommen des Gerecse- und Vértes-Gebietes verknüpft zu sein, daß eine allgemeine Besprechung der mittelungarischen Verhältnisse sich wohl am besten an die spezielle Behandlung der Schichtenfolge dieser beiden Gebirgsteile anschließt.

2. Spezielle Übersicht des Gerecsegebirges.

Nach dieser allgemeinen kurzen Übersicht der stratigraphischen Verhältnisse des ungarischen Mittelgebirges sollen nun die einzelnen Vorkommen des Gerecsegebirges eingehender besprochen werden.

Rhät. Das älteste Gestein des Gerecsegebirges ist rhätischer Kalkstein oder oberer Dachsteinkalk. Als liegenderer Dachsteindolomit ist der südlich gelegene Bergzug anzusehen, der aus dem Nagy-Keselykő nördlich von Felsőgalla, dem schroff nach W abfallenden, auf der Karte ungenannten 309 m erreichenden Berge südlich vom Peskőhegy, dem Tornyóhegy bei der Puszta Tornyó und vor allem dem Nagy-Baglyas und Nagy-Somlyóvár südlich von Tarján besteht. Alle diese Berge haben einen überaus steilen Absturz nach SW, der wohl auf Brüche zurückzuführen ist.[1] Der obere Dachsteinkalk im Gerecse ist ein fast stets weißlicher, nur wenig rötlichgrau oder rauchgrau getönter, sehr fester Stein, von splitterigem, oft sogar geradezu muscheligem Bruche. Er ist so gut wie fossilleer. In mehrmonatlichem Aufenthalt gelang es mir nicht, einen einzigen bestimmbaren Megalodonten aufzufinden, wie ich sie bei Tata am Kalvarienberge in großer Menge sah. Eine Mitteilung, daß auf der Höhe des Reimberges bei dem Petrusbilde ein «Lebzeltenstein» befinde, der erfüllt sei mit Lebzelterherzen, konnte ich leider nicht mehr nachprüfen. Gemeint waren wohl die herzförmigen Durchschnitte von Megalodonten. Ebenso scheinen sich am Tekehegy südwestlich von Alsó-Vadacs puszta, Megalodonten zu finden. Angesichts der Größe der Durchschnitte liegt die Annahme nahe, daß Arten der obersten Trias vorliegen, was mit der hohen orographischen und stratigraphischen Lage gut übereinstimmt.

[1] Eine scharfe Grenze zwischen Dachsteinkalk und Dachsteindolomit wird sich kaum ziehen lassen. Am zweckmäßigsten ist es wohl, die Dachsteinsedimente zusammenzufassen und ihnen den tieferen Hauptdolomit entgegenzustellen (Über die Trias des Vértesgebirges vgl. S. 189 (7) dieser Arbeit).

Es kommen also wohl nur die bereits bei Tata durch Prof. v. Lóczy gefundenen, von Frech [1] bestimmten Arten in Frage. Einmal fand ich einen fast völlig verwitterten Abdruck, der auf eine Brachiopodenart [2] zu deuten schien.

In den tiefer liegenden Dolomiten tritt in 2 Horizonten nicht selten ein von R. v. Hauer als *Megalodus triqueter* bezeichneter Zweischaler auf. Der Name deutet auf typischen Hauptdolomit hin, dessen Fauna von Hörnes und Frech aus dem Bakony beschrieben worden ist.

Die weißliche Farbe schien mir namentlich im N des W-Flügels, die rauchgraue am Gerecsegebirge selbst, die rötlichgraue im Süden des W-Flügels aufzutreten. Doch ändert sich die Gesteinsfarbe oft auf wenige Meter Entfernung. Im Bereiche tektonischer Störungen färbt sich der Kalk oft fleisch- bis rostrot. Zurückzuführen ist diese Erscheinung wohl auf die Oxydation des Eisengehaltes durch die bei Rutschungen u. s. w. erzeugte hohe Temperatur. Um ein Beispiel zu nennen, ist in einem kleinen, an der Waldgrenze gelegenen Steinbruch, ein paar 100 m nördlich vom Szelimloche, sehr deutlich der Zusammenhang der Färbung mit einer kleinen Verwerfung zu beobachten.

In den Herrn v. Nedeczky in Piszke gehörigen Steinbrüchen an der NW-Seite des Piszniczeberges sind in den oberen Lagen des hier ganz besonders schönen und technisch verwendbaren «Brennkalkes» wenige Dezimeter mächtige Zwischenlagen eines braunschwärzlichen, sehr harten Steines eingelagert, die beim Zerschlagen einen deutlichen bituminösen Geruch geben. Nach dem ganzen Bau des Pisznicze ist dieser bituminöse Stein als oberstes Rhät anzusehen. Man könnte also an die Seefelderschichten in N-Tirol denken, wo dieselbe Fazies im tieferen Hauptdolomit vorkommt. Auch am Pilisberge sollen derartige bituminöse Kalke sich finden.[3] In den eben genannten, von zahlreichen Verwerfungen durchzogenen, nach Angabe des Besitzers, wie des Steinbruchmeisters völlig fossilleeren Kalkbrüchen fanden sich eigenartige stalaktitenähnliche Gebilde von einem Durchmesser von einigen cm, die von den Arbeitern als «Knochen» bezeichnet werden. Sie bestehen

[1] Neue Zweischaler u. Brachiopoden aus der Bakonyer Trias (Res. d. wiss. Erforsch. d. Balatonsees. Budapest, 1904.) p. 121 u. Fig. 136, p. 126 u. Fig. 140.

[2] Am Osthang der Tardosi Gorba sind undeutliche Spuren von Brachiopoden vorhanden. (Vgl. Winkler, l. c. S. 338).

[3] F. Schafarzik (l. c.) führt aus der Trias zwei bituminöse Horizonte an. Der untere (S. 412, 413) wird von einem «mehrere 100 Fuß mächtigen Dolomitkomplex» und dieser wieder (421 u. 413) oben am Fehérkő von bituminösem Kalke überlagert. Mit diesem oberen Horizonte des Pilisgebirges wäre das Vorkommen von Gerecse zu vergleichen.

aus Kieselsäure, die in wundervoll regelmäßiger, nahezu konzentrischer Anordnung sich als Absatz heißer, in Bruchspalten zirkulierender Wasser zu erkennen gibt. Bei Lábatlan fand ich Bruchstücke von hellgrauem Kalke, der kleine Pyritkörnchen enthielt. Anstehend habe ich Erzvorkommen nicht aufgefunden. Nur in alttertiären Kalken sah ich bei Felsögalla an Kluftflächen Pyritkörnchen in ganz unbedeutender Menge.

Der Kalkstein ist naturgemäß sehr trocken. Die flache Lagerung gestattet auf den Plateaus die Ansammlung einer dicken Lage von Verwitterungsschutt und von humosem Boden und damit einen sehr reichlichen Baumwuchs. Wo sich diese Lage infolge der Steilheit der Hänge nicht bilden oder erhalten konnte, ist der Baumwuchs zwar immer noch sehr stark, aber schon im Spätsommer verfärbt sich das Laub an den Hängen rot und gelb, während auf den Höhen und in den Tälern das tiefe Grün der Eichenwaldungen sich bis lange in den Herbst hinein hält.

Der Dachsteinkalk neigt hier wie in den Alpen zur Höhlenbildung. Im Gerecsegebiete sind vor allem 3 größere Höhlen zu erwähnen. Die bekannteste ist das Szelimloch, hoch oben in der Steilwand des Steinberges, gegenüber der Eisenbahnstation Bánhida in etwa 300 m Höhe. Die zweite Höhle befindet sich in der Südwand des Nagy-Pisznicze, die dritte aber liegt nördlich vom Tüzkőhegy in den Süßwasser- oder Quellkalken des Berzsekhegy.

Lias. Während der rhätische Kalk das Gerippe des gesamten Gerecsegebirges bildet, ist der Jura trotz seiner paläontologischen Bedeutung nur in räumlich wenig ausgedehnten Vorkommen vorhanden. Nur an wenigen Stellen ist eine Auflagerung auf den Rhätkalk zu beobachten, wie z. B. am Pisznicze. An allen diesen Stellen jedoch erscheint die Auflagerung als eine konkordante. Die starke Durchsetzung mit Brüchen erschwert jedoch die genaue Feststellung. Ältere Angaben, die Konkordanz sei nur eine scheinbare, stützen sich vielleicht auf günstigere Aufschlüsse des jährlich sein Bild verändernden Steinbruchbetriebes. Die untersten Lagen sind fossilarm, graugelblich, gelb, rötlichgelb und fleischrot und in unregelmäßigen Massen von bald geringerer, bald größerer Ausdehnung gefleckt. Diese Fleckenkalke sind für den Steinbruchbetrieb weniger wertvoll. Es sollen sich in ihnen Crinoidenreste finden, die nach Hofmann auf unteren oder mittleren Lias deuten sollen. Zu beobachten ist diese Schicht am SW des Plateaus des Nagy-Pisznicze und auf dem flachen Sattel des Törökbükk,[1] wo ebenfalls im

[1] Den von Hantken (l. c. S. 90) erwähnten oberen Lias am Emenkesgipfel habe ich nicht auffinden können. Der gerade auf diesem Berge überaus dichte

Westen die tieferen Schichten zutage zu treten scheinen. Über diesen kalkreicheren Lagen liegt ein tonigeres Sediment, das eine bedeutende Mächtigkeit besitzt. Kalkigere, härtere Schichten wechseln mit tonigeren, leichter verwitternden ab. Beiden ist eine tiefwein- oder rostrote Färbung eigen. Die tonigen Lagen überziehen sich bald mit einer mergeligen Verwitterungskruste, die in den oberen, den Tagwässern ausgesetzten Partien der Steinbrüche 2 bis 3 m mächtig wird. Diese starke Verwitterung erlaubt es, die in den Gesteinen enthaltenen Cephalopoden in oft sehr guter Erhaltung zu sammeln. Die Schichten selbst sind etwa 10 bis 20, aber auch zuweilen an 40, auch 80 cm stark. Die Schichtfugen sind so deutlich markiert, daß die Steinbruchsarbeiter nur in vertikaler Richtung den Stein zu zerschneiden haben, um beliebig große Platten zu gewinnen. Im Dogger werden die Schichten mehr fleischfarben und kalkreicher, damit auch härter. Dogger findet sich sowohl am Gerecsehegy, als auch am Nagy-Pisznicze vor. Die Hornsteinschichten bei der Puszta-Marót, die am Waldsaum westlich von dem Punkte 382 m in einer Kiesgrube aufgeschlossen sind, gehören wohl zum Dogger oder Malm. Leider macht die Urwaldbedeckung jede genauere Untersuchung unmöglich. Die Farbe des in sehr kleine Stückchen zersplitternden Hornsteines ist tiefrot bis gelbrötlich. Fossilien habe ich nicht gefunden.

Die Fossilliste, die HOFMANN[1] als unterliassisch für die jurassische Scholle des Paprétárok gibt, möchte ich als mittelliassisch auffassen.

Urwald machte jede eingehendere Untersuchung fast völlig unmöglich. Übrigens ist es nicht ausgeschlossen, daß HANTKEN den Törökbükk zum Emenkes zurechnete.

[1] 1. HOFMANN führt folgende Fauna an:

Spiriferina	*obtusa* OPP.
«	*pinguis* ZIET.
«	cfr. *brevirostris* OPP.
«	*alpina* OPP.
«	*Cartieri* OPP.
Rhynchonella	*pseudopolyptycha* BÖCKH.
«	*securiformis* HOFM.
«	*bakonica* BÖCKH.
Terebratula	aff. *gregaria* SSS.
«	*Erbaensis* SSS.
«	*aspasia* MEN. var. *minor* ZITT.
Waldheimia	*mutabilis* OPP.
Pecten	*Hehli* d'ORB.
Aegoceras	cfr. *Hagenowi.*
Phylloceras	*cylindricum* SOW.
«	cfr. *Stella* SOW.
Discohelix	*orbis* RSS.

Es scheint demnach, abgesehen von der isolierten Scholle von Tata sich kein Fossilfundort für den Unterlias im Gerecsegebiet zu finden. Der Oberlias geht, wie schon bemerkt, petrographisch so unmerklich in den Unterdogger über, daß eine genaue Trennung nur auf paläontologischem Wege möglich erscheint.

Einer eingehenderen Betrachtung hält die Bestimmung dieser Fauna als unterliassisch jedoch nicht recht stand. Schon die fast ausschließliche Verwendung der Brachiopoden macht die Alterbestimmung sehr unsicher. G. GEYER betont in seiner Arbeit «Über die liassischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt» die «geringe Verwendbarkeit der Brachiopoden zu genauen Horizontierungen» und führt als neuen Beweis dafür gerade *Ter. gregaria* Sss. an. *Ter. bakonica* BÖCKH ist ebenfalls, als eine im alpinen Gebiet bisher noch nicht mit Sicherheit horizontierte ungarische Lokalform, nicht zu schärferen Altersbestimmungen verwendbar. Das Auftreten von *Ter. aspasia* MEN. var. *minor* ZITT. ist ebenfalls nicht beweisend. GEYER sagt über diese Form: «gehört sonach *Ter. aspasia* MEN. zu den langlebigen, wenig charakteristischen Formen, welche für genaue Horizontbestimmungen wenig geeignet erscheinen, so treten ähnliche Arten auch im Dogger, Malm, Tithon, ja nach ROTHPLETZ (Geogn. Pal. Monogr. d. Vilser Alpen, S. 79) sogar noch zur Jetztzeit auf, wobei es oft schwer wird, andere Unterschiede ausfindig zu machen, als die im Lager begründeten». Von *Ter. Erbaensis* Sss. gibt sogar HOFMANN selbst zu: «Ich vermag mein gesammeltes Exemplar von der oberliassischen Art nicht zu unterscheiden»! Auch die von HOFMANN angeführten *Rhynchonellen* haben keine Beweiskraft. *Rh. Cartieri* OPP. ist so eng verwandt mit zahlreichen Formen des Rhät und des Mittellias, z. B. *Rh. retusiformis* OPP., *Rh. Dalmasi* DUM., *Rh. Caroli* GEMM., *Rh. Colombi* RENEV., *Rh. Lorioli* HAAS, *Rh. plicatissima* QU., daß diese Form, die vielleicht überhaupt mit *Rh. Lorioli* HAAS identisch ist (vgl. GEYER, L. c. S. 84), wohl nicht als Leitfossil verwendbar sein dürfte. Auf die beiden anderen Rhynchonellen trifft das über *Ter. Bakonica* Gesagte zu. Auch von den *Spiriferinen* HOFMANNS gehören nach GEYER *Sp. alpina* OPP., *Sp. obtusa* OPP. und *Sp. pinguis* ZIET. dem mittleren Lias an. *Sp. brevirostris* OPP., der nach HOFMANN eine Spiriferina des Paprétárok ähnlich sieht, ist mit *Sp. alpina, Sp. rostrata* (die sogar bis zum Oberlias reicht), *Sp. obtusa, Sp. sicula, Sp. angulata, Sp. pinguis* u. a. zu dem so eng verwandt, daß eine Heranziehung dieser Form als Leitfossil des Unterlias nicht angängig ist. *Waldheimia mutabilis* OPP. ist aus dem mittleren Lias der Zentralappeninen bekannt. *Pecten Hehli* d'ORB. ist (nach N. Jahrb. für Min. Geol. Pal. Bd IX, S. 37) ebenfalls mittelliassisch, während *Discohelix orbis* RSS. in dem Handbuch der Paläontologie (Bd. II, S. 267, Fig. 278) von ZITTEL als besonders typisches Leitfossil des Mittellias sogar abgebildet ist. Auch *Phylloceras stella* SOW., dem ein Tier des Paprétárok ähnlich sehen soll, gehört nach G. GEYER (Mittelliassische Gephalopoden des Schafberges S. 46, 47, Taf. VII, 1*a*—*c*) dem Mittellias an. Ob *Aegoceras* cfr. *Hagenowi* und *Phylloceras cylindricum* SOW. wirklich im Paprétárok vorkommen, ist mir zweifelhaft, da zu der Zeit, als HOFMANNS Arbeit erschien (1883), die genauere Bestimmung der Ammoniten noch auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen mußte. Den besten Beweis hierfür enthalten HOFMANNS eigene Worte: «einige aufgefundene Bruchstücke lassen vermuten, daß vielleicht auch *Aegoceras angulatum* oder wenigstens ein diesem ähnlich berippter Ammonit hier

In besonders großer Zahl treten die Formen auf, die für den Unterdogger und Oberlias gemeinsam sind. (Vgl. Tabelle 1, S. 18.)

Der zahlreichste Cephalopodenstamm, die *Phylloceren,* sind in den Gruppen des *Ph. heterophyllum* und des *Ph. Capitanei* für den Oberlias wie für den Unterdogger bezeichnend.

Von den *Lytoceren* ist die häufigste Form *Lyt. Francisci,* von dem u. a. ein Bruchstück von ungewöhnlicher Größe vorliegt. Bei einem Gewicht von 3·5 Kg hat das noch vollständig gekammerte Stück eine Umgangshöhe von 13·2 cm, eine Breite von 8·4 cm, läßt also den Durchmesser des ganzen Tieres auf mindestens 47 cm berechnen.[1] Auch mut. *compressa* Prinz ist nicht selten. Von *Lytoceras* humile Prinz des Oberlias zieht sich über die mut. *humileformis* Prinz lückenlos eine Entwicklungsreihe zu *Lyt. rasile* Vacek des Unterdogger. Von sonstigen Lytoceren sind die oberliassischen Formen *Lyt. sepositum* Men. und *Forojuliense* Men. zu nennen. Beide sind verhältnismäßig selten. Von *Nautileen* habe ich nur *N. astacoides* Y. u. B. und *N. Semseyi* Prinz in bestimmbaren Exemplaren gefunden. Beide sind selten. Einige unbestimmbare Bruchstücke scheinen ebenfalls hierher zu gehören.

Die Gattung *Dumortieria* ist nur spärlich vertreten. Dem Oberlias gehört *Dum. Dumortieri* Thioll., dem Unterdogger *Dum. evolutissima* Prinz mut. *multicostata* Prinz an.[2]

Um so reicher sind die *Harpoceren* vertreten. *H. complanatum* und *H. radians* sind in den oberliassischen Lagen in großer Menge vorhanden. Im Unterdogger ist *H. opalium* häufig. Von *H. Murchi-*

vorkomme». Diese Bestimmung erinnert etwas an Hantkens Unterlias von Bajót (L. c. S. 99). «Es ist ferner wahrscheinlich, daß auch der untere Lias teilnimmt an der Zusammensetzung des Öregkő, indem ich mich gut erinnere vor etwa 12 Jahren an der nördlichen Seite des Muzslaer Berges an einer Stelle in einem Kalksteinklotze einen Arietammoniten gesehen zu haben. Es gelang mir indessen in neuerer Zeit nicht, diese Stelle trotz der vielen Mühe, die ich anwendete, zu finden.»

Der Gesamtcharakter dieser Fauna weist demnach weit eher auf mittleren, als auf unteren Lias hin. Trotz der Nähe der unterliassischen Scholle von Tata (15 Km) spricht auch das Vorkommen vom mittleren Lias bis zum unteren Dogger in unmittelbarer Nachbarschaft (die Entfernung vom Margithegy und Paprétárok zum Nagy-Pisznicze beträgt kaum 2 Km!) für ein mittelliassisches Alter der von Hofmann angeführten Formen.

[1] Schon der der Umgangshöhe des Bruchstückes zugehörige gekammerte Durchmesser ist auf 30·5 cm zu veranschlagen.

[2] Gy. Prinz, l. c. Taf. V läßt Fig. 3*a*—*b* unbenannt. Diese Abbildung entspricht der *Dumortieria Dumortieri* Thioll. und somit auch der Tafel XXXI, Fig. 3, zu der Taf. V, Fig. 2, entgegen der Angabe von Prinz, keine Beziehung hat.

sonae tritt nur die mut. *planata* Qu. auf. *Hildoceren* sind überaus reich an Individuen, weniger an Arten. Neben dem selteneren *H. Mercati* findet sich nur *H. bifrons* und *H. Levisoni* in überaus großer Zahl.

Die Gattung *Oppelia* ist im Unterdogger nur durch ein einziges Exemplar von *O. gracilobata* Vac. vertreten.

Auch *Hammatoceras* tritt im Oberlias durch *H. variabile* d'Orb. und *H. insigne* Schübl., im Unterdogger durch *H. Halavátsi* Prinz in nur wenigen Exemplaren auf.

Um so zahlreicher ist *Erycites fallax* Ben. im Unterdogger vorhanden. *Er. Perczeli* und *Er. Bánffyi* Prinz ist im Oberlias selten, während dort *Coeloceras* als *C. commune* Sow. und namentlich *C. crassum* Phill. mut. *mutabilecostata* Prinz häufiger ist.

Stephanoceren sind in den Arten *St. longalvum* Vac. und *St. Chocsinszkyi* Hantk. et Prinz im Unterdogger in wenigen Exemplaren vorhanden. Ein vorläufig unbestimmbares[1] Stück scheint auf *St. Gervillei* Sow. hinzudeuten.[2] Es ergibt sich somit folgende Tabelle (vgl. Centralbl. f. Min., Geol. und Pal. 1905. S. 395).

Die Fauna des Nagy-Pisznicze ist im allgemeinen etwas dürftiger, als die des Gerecsehegy selbst. Immerhin aber beweisen u. a. die Formen *Dum. Dumortieri* Thioll, *Hild. Levisoni* Simps., *Coel. crassum* Phil. mut. *mutabilecostata* Prinz einerseits, andererseits *Naut. Semseyi* Prinz, *Sphaer. Gervillei* Sow. durchaus sicher das Vorhandensein von Oberlias und von unterem Dogger. Mittlerer Dogger scheint im ganzen Gebiet fast völlig abgetragen zu sein. Die Funde von Hofmann[3] scheinen mir nicht beweisend genug, um das Vorkommen von höheren

[1] Der Erhaltungszustand des Stückes ist leider in den einzelnen Teilen sehr ungleichmäßig. Obwohl sogar ein Teil der Schale wohl erhalten ist, sind die Flanken und der Nabel so verwittert, daß z. B. die bei d'Orbigny (Terr. Jurass. Atl. t. I, Pl. 140) befindliche Abbildung zur Bestimmung nicht ausreicht, obwohl eine Abweichung nicht zu sehen ist.

[2] Diese letztere Bestimmung war mir nur möglich durch eine Einsicht in das reiche Cephalopodenmaterial, das Herr Dr. Renz in Griechenland aufgesammelt hat und mir in liebenswürdigster Weise zu einer Vergleichung zur Verfügung stellte. Ich spreche ihm auch hier meinen aufrichtigsten Dank aus. Ebenso spreche ich Herrn Prof. Benecke in Straßburg für die so sehr gütige Übersendung einer Anzahl von Exemplaren des *H. Aalense* Ziet. meinen verbindlichsten Dank aus (Vgl. über *H. Aalense* am Schlusse dieser Arbeit).

[3] Über *Phylloceras mediterraneum* Neum. schreibt Prinz loco citato S. 49: «wir haben es demnach mit einer Spezies zu tun, welche nicht nur ihrer horizontalen, sondern auch vertikalen Verbreitung nach in der Familie der Phylloceratiden einzig dasteht und die im ganzen Dogger und Malm gelebt hat. In Csernye kommt sie im unteren Dogger in ziemlich großer Menge vor.»

Tabelle 1.

Verzeichnis der auf dem Gerecse- und Piszniczeberge gefundenen Cephalopodenfauna.

(122 bestimmbare Exemplare.)

		Oberlias.	Gemeinsame Fauna.	Unter. Dogger.
Nautilea (3)	*Nautilus* (3)	*N. astacoïdes* Y. u. B. (2)		*N. Semseyi* Prz. (1)
Phylloceratinae (49)	*Phylloceras* (49)		Gruppe des *Ph. heterophyllum* Sow. — Neum. em. Prz. Gruppe des *Ph. Capitanei* Cat. — Neum. em. Prz. (47)	
Lytoceratinae (14)	*Lytoceras* (14)	*L. sepositum* Men. (1) *L. Forojuliense* Men. (1) *L. humile* Prz. (1)	*L. Francisci* Opp. (6) *L. Francisci* Opp. mut. *compressa* Prz. (2)	*L. rasile* Vac. (1) *L. rasile* Vac. var. *humilisimilis* Prz. (2)
Arietitinae (1)	*Frechiella* (1)	*Fr.* cf. *curvata* Prz. (1)		
Polymorphinae (2)	*Dumortieria* (2)	*D. Dumortieri* Phioll. (1)		*D. evolutissima* Prz. mut. *multicostata* Prz. (1)
Hammatoceratinae (6)	*Hammatoceras* (6)	*H. variabile* d'Orb. (1) *H. insigne* Schübl. (2) *H. subinsigne* Opp. (1) *H. sp.* (1 sehr großes Exemplar)		*H. Ha'arátsi* Prz. (1)
Harpoceratinae (36)	*Harpoceras* (13)	*H. (Grammoceras) radians* Rein. (3) *H. (Grammoceras) complanatum* Brng. (3)	*H. (Grammoceras) Aalense* Z. (2)	*H. (Lioceras) opalinum* Rein. (4) *H. (Lioceras) Murchisonae* Sow. mut. *planatula* Quen. (1)
	Hildoceras (21)	*H. Mercati* Hatr. (1) *H. bifrons* Brng. (5) *H. Levisoni* Simps. (15)		
	Oppelia (2)			*O. gracilobata* Vac. (1) *O. sp.* (1)
Stephanoceratinae (10)	*Erycites* (4)	*E. Perczeli* Prz. (1) *E. Banffyi* Prz. (1)		*E. fallax* Ben. (2)
	Coeloceras (3)	*C. commune* Sow. (1) *C. crassum Phil* mut. *mutabilecostata* Prz. (2)		
	Stephanoceras (2)			*St. longalonus* Vac. (1) *St. Chocsinskyi* Prz. (1)
	Sphæroceras (1)			*Sph. Gervillei* Sow. (1)

54 % der *Ammoniten* gehören den *Phylloceratiden* an. Von den *Aegoceratiden* 67 % den *Harpoceratinen*. (39 % allein dem *Subgenus Hildoceras* Hyatt em. Haug.)

2,5 % aller *Cephalopoden* sind *Nautileen*, 17 % aller Formen gehören ausschließlich dem *Dogg(r*. 37,5 % dem *Lias* an, 46 % aller Formen sind beiden gemeinsam.

Horizonten des mittleren Doggers anzunehmen.[1] Tithon ist im eigentlichen Gerecsegebirge nicht oder nur fossilarm vorhanden. Man könnte das Hornsteinlager bei der Puszta Marót, westlich vom Gerecsegipfel, dafür ansehen, da die gleichen oder sehr ähnlichen roten Hornsteine im Paprétárok fossilführend aufgeschlossen sind. Auch die roten hornsteinführenden Kalke, die schon M. v. HANTKEN als oberjurassisch bezeichnet, dürften wenigsten z. T. tithonischen Alters sein.[2]

Kreide. Da demnächst Herr H. TAEGER in seiner Arbeit über das Vértesgebirge die Kreideablagerungen dieses Gebietes eingehender behandeln wird, kann ich mich mit einigen kurzen Angaben begnügen.

R. v. HAUER führt folgende Schichtenfolge auf:

Oben: 7) Kohlenführende Schieferkalke, und mergelreiche Süßwasserfauna, identisch mit Gosau (Ajka).

6) Hellweiße oder blaßrötliche halbkristalline Kalksteine mit *Hippurites cornu-vaccinum.*

5) «Schichten von Polány», weiße Mergel mit großen Inoceramen.

4) Weiße oder hellgelbliche, feinerdige, lockere Mergel ohne Grünsand. (Cephalopoden).

3) Dunkelgelbliche bis bräunliche feinerdige Mergel. Sehr reich an Grünerdekörnern, Cephalopoden und Echinodermen. (Schichten von St. Croix, Nána-Schichten.)

2) «Caprotinenkalk.» Exogyra. (Lókút-Schichten.)

1) Fester hellgelblicher oder bräunlicher Kalkstein, oft bituminös. Zahllose Rudistenschalen. (Zircz-Schichten.)

Nur 1)—4) sind in der Mulde von Zircz[3] vorhanden. 6) und 7) scheinen den Gosauschichten, 3) dem Gault (Cenoman?) zu entsprechen. Älter als die hier angeführten Schichten ist das schon von

[1] Namentlich, da HOFMANN selbst seine Exemplare als «ziemlich schlecht erhalten» bezeichnet hat. Übrigens hat HANTKEN die Schicht, die *St. Bayleanum* führt, als unteren Dogger bezeichnet. Ich selbst fand am Gerecse in unzweifelhaftem Unterdogger *St. Gervillei* Sow., dessen innere Windungen in schlecht erhaltenen Stücken kaum von *Humphriesianum* zu unterscheiden sind.

[2] Die von VACEK (l. c. S. 209) für sämtliche Jurabezirke Europas angenommene Trockenperiode zwischen den Zonen des *Harp. Murchisonae* (β) und *Sowerbyi* (γ) ist als solche im Gerecsegebirge wohl nicht vorhanden. Dagegen ist mit einiger Wahrscheinlichkeit eine Trockenlegung anzunehmen, deren Beginne im Bajocien (γ oder vielleicht erst δ), deren Ende im Kimmeridge (γ oder δ?) zu suchen wäre.

[3] In der Mulde von Zircz lagern die «Caprotinenkalke» auf Jura oder Trias ohne jede neokome (Roßfelder) Zwischenlage.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Hantken [1] und Hofmann [2] ausführlich behandelte «Neokom». Abgesehen von den fossilreichen Aptychenmergeln bei Lábatlan, von wo Hantken eine überaus reiche Fauna anführt, und die er mit den Roßfelderschichten der Alpen vergleicht, fand ich neokome Ablagerungen vor allem im Czigánybükk, wo ich folgendes Profil sah:

2) Dunkelgrauer, sehr harter Stein, in den unteren Lagen kalkige, in den höheren sandsteinartige, kleine, gerundete Gerölle enthaltend. Glaukonitisch, beim Anhauchen dunkler werdend. Bei fortschreitender Verwitterung, die am frischen Bruch fast grünlich-grau-schwärzliche Farbe in ein stumpfes Rostbraun verändernd.

1) Scharf abgesetzt, aber konkordant ein grau-bräunlicher glaukonitischer, weicher, in kleine Platten zerfallender, mergeliger Sandstein.

Streichen N 20° W, Fallen 10° N.

Die oberen harten, etwas konglomeratischen Lagen scheinen bei Piszke in die sehr mächtigen Konglomeratbänke [3] überzugehen, die bei bedeutender Härte zahlreiche, in deutlichen Schichten liegende, meist grünliche, gut gerundete Hornsteingerölle enthalten. Neokome Sandsteine, in der Ausbildung der oberen Lagen des erwähnten Profils ziehen sich (ohne Konglomerate) von Szomód im NW des Gerecsegebietes in einem schmalen Gürtel bis ins Esztergomer Revier um den N-Saum des Gebirges. Die liegenderen Mergel sind u. a. in dem die NO-Flanke des Szélhegy von Tardos begleitenden Graben gut aufgeschlossen.

M. v. Hantken erwähnt eine Diskordanz zwischen oberjurassischen Hornsteinschichten und dem neokomen Mergel.[4] Für die Entwickelung der Kreide ist noch zu bemerken, daß in den ungarischen Mittelgebirgen nicht nur die Ammonitenfazies, sondern auch die urgonische Riff-Fazies vertreten ist. Bei Zircz im Bakony findet sich *Agria*.[5] Als oberes [6] Aptien bezeichnet Prinz bei Csernye auftretende Caprotinen-

[1] L. c. S. 56—60, S. 91- 93.

[2] L. c. S. 335—339. Siehe auch Hauer (l. c. XX, S. 475.)

[3] Die wohl als Strandbildungen aufzufassen sind und auf ein Festland schließen lassen, dessen Küste etwa dem Pilisgebirge entsprochen haben dürfte.

[4] L. c. S. 58.

[5] Wie Herr Prof. Kilian in Grenoble auf eine Anfrage so gütig war mitzuteilen.

[6] Vgl. Tabelle auf Seite 23. Vielleicht wären diese Kalke besser als unteres Aptien zu bezeichnen.

ZAKŁAD GEOLOGII POLITECHNIKA GDAŃSKA

kalke mit *Requienia ammonia.* Obere Kreide ist im Gerecsegebirge selbst wohl nicht vorhanden.

Die genauere Horizontbestimmung der oben erwähnten «Neokom»-Schichten ist etwas schwierig, da die von HOFMANN [1] angeführte Fauna des Paprétárok sehr verschiedenartige Elemente enthält. Während die Formen:

Belemnites ensifer OPP.
Hoplites privasensis PICT.
Hoplites cfr. *Köllikeri* OPP.

entschieden mehr zum Obertithon (Stramberger Schichten, Zone des *Hoplites Callisto*) Beziehung haben, weisen z. B.

Holcostephanus Astierianus d'ORB.
Lytoceras subfimbriatus d'ORB.

schon auf höhere Horizonte der Unterkreide (z. B. Barrême) hin. Auch die übrigen Formen HOFMANNS:

Hoplites Malbosi PICT.
Hoplites Uhligi HOFM.
Holcostephanus sp.

würden an sich nicht genügen zur Entscheidung der Frage, ob man in diesen unmittelbar über dem Untertithon auftretenden Schichten Obertithon oder schon Unterkreide zu sehen hat. Diesen unbestimmten Charakter der Fauna wollte offenbar HOFMANN durch den Namen «Berriasien» zum Ausdruck bringen, mit dem er diese mergeligen Sandsteinschichten bezeichnet.

Im ganzen mediterranen Gebiete hat, wie TOUCAS ausgeführt hat, die Obertithonfauna deutliche Beziehungen zur untersten Kreide. Für diese Grenzbildungen will er den Namen Berriasstufe belassen. KILIAN hat jedoch auf die mindestens ebenso nahe Verwandtschaft der fraglichen Stufe mit der mittleren Valendisstufe (Valanginien) hingewiesen.[2]

Die Untersuchungen KILIANS und BAUMBERGERS [3] «lassen es als zweckmäßig erscheinen, den Stufennamen ‚Berriasien' als zweideutig fallen zu lassen und die Zone des *Hoplites Boissieri* der Valendisstufe (Valanginien) als unterste Zone einzuverleiben».[4] «Es handelt sich

[1] L. c. S. 336.
[2] Und daher den Namen «Infravalanginien» vorgeschlagen.
[3] KILIAN und BAUMBERGER: Bull. Soc. geol. de Fr. 3e série, t. XXVI. 1898. p. 580. t. XXVII. 1899. p. 125.
[4] KILIAN, Bull. Soc. geol. de Fr. 3e série t. XXXIII. p. 685.

eben um eine ununterbrochene Sedimentenfolge von Übergangsschichten». Es ist also nicht nötig, im ungarischen Mittelgebirge zwischen Untertithon und Unterkreide eine Lücke anzunehmen, vielmehr vertreten die bisher sogenannten «Berrias»-Schichten die Stufenreihe vom Obertithon bis zum Barrêmien.

M. v. Hantken führt aus der Nyagdaschlucht bei Lábatlan folgendes Profil:

5) Mergeliger glaukonitischer Sandstein.
4) Mergelkalke. (Unterkreide und Obertithon?)
3) Blättrige Mergel.
2) Hornsteinkalke. (Untertithon.)
1) Rote Kalke des oberen Lias. (Oberlias, Unterdogger.)

und aus den hangenderen Schichten eine Fossilliste an, in der unter anderem folgende Formen enthalten sind:

Holcostephanus Astierianus d'Orb.
Lytoceras subfimbriatus d'Orb.
Belemnites (Duvalia) dilatatus d'Orb.
Ancyloceras sp.

Diese Fauna beweist, daß die höheren Lagen der von Hantken als Unterneokom bezeichneten Mergel und Sandsteine zum Hauterivien und vielleicht sogar zum Teil der Grenze des Barrêmien zuzurechnen sind. Die urgonische Fazies (Zircz) des Bakony ist wohl dem Barrême und Apt zugehörig, während die Inoceramenmergel von Polány vielleicht die Cenomanstufe[1] vertreten. Lokale Riffbildungen mit *Hippurites cornu-vaccinum,* die Hauer anführt, gehören höheren Horizonten[2] an. Mit diesen Schichten scheint die marine Entwickelung der Kreide im ungarischen Mittelgebirge abzuschließen. Im Untersenon, dem nach L. v. Tausch die Kohlen von Ajka angehören, ist wohl jedenfalls der größte Teil des ungarischen Mittelgebirges trockengelegt. Diese Trockenlegung hängt zusammen mit der ersten Hebungs- und Bruchperiode, die wohl schon in vielen wesentlichen Zügen die Außengrenzen des Vértes-, Gerecse- und Pilisgebirges und wahrscheinlich auch des Bakony

[1] Dem (tieferen ?) Cenoman gehört wohl auch ein Horizont an, in dem bei Olaszfalu im Bakony neben anderen schlecht erhaltenen Cephalopoden auch ein Stück gefunden wurde, das in seiner Berippung dem *Acanthoceras rhotomagense,* im Rücken dem *A. Mantelli* verwandt, eine Zwischenform beider darzustellen scheint.

[2] A. de Lapparent. l. c. 1906, pag. 1459 bezeichnet ihr Alter als wahrscheinlich dem «Campanien» zugehörig. Nach der Tabelle l. c. 1478/79 wäre dieser Horizont als «Emscherien» zu deuten.

bereits festlegt. Naturgemäß ist es sehr schwierig und nur ganz selten möglich, die Brüche dieser älteren, voreozänen und der jüngeren vormiozänen Verwerfungsperiode zu unterscheiden, da meist wohl die jüngeren Störungen von der Richtung der älteren abhängig sind. Als alt-, d. h. voreozän, ist jedoch ein Teil der westlichen Randbrüche des Gerecsegebirges mit Sicherheit anzusehen.

Tabelle 2.

Die Kreide im Gerecsegebirge.

(Verglichen mit der Ausbildung im übrigen ungarischen Mittelgebirge.)

Eozän.	*Thanetien.*	Die frühеozänen Braunkohlen (Tatabánya) in Verbindung mit der senonen (untersenonen ?) Kohle von Ajka deuten auf eine Trockenperiode. Die Umrisse der einzelnen Gebirgsteile werden durch Brüche festgelegt im Senon.	Süßwasserschichten mit Kohlen (Esztergom, Vertes)
Ober-kreide.	*Ober- Senon. Unter-*		Kohle von Ajka.
	Emscher.	Im Emscher scheinen die letzten marinen Schichten aufzutreten.	(Helle Kalke mit *Hippurites cornu-vaccinum ?*) (Inoceramenschichten von Polány ?) Acanthocerasschichten von Olaszfalu.
	Turon.		
	Cenoman.	Das Meer scheint bereits langsam zurückzuweichen. (Lokal, z. B. im Gerecsegebirge, ist wohl schon seit dem oberen Barrême eine Trockenlegung eingetreten.) Verschiedene Fazies in der Mulde von Zircz (Urgon), und dem übrigen ungarischen Mittelgebirge.	
Unter-kreide.	*Gault. (Albien)*		
	Apt.		(«Kalk mit *Requienia ammonia*» Dr. Prinz)
Urgon	*(Aptien)*		Sogenannte «Caprotinenkalke» von Zircz, helle harte Kalke mit Agria.
	Barrême.		
	(Unt. Barrêmien)	Das Meer scheint seine Küste etwa im Pilisgebirge zu haben und vom oberen Barrême an langsam nach Westen zurückzugehen. Die Fauna, aber nicht die Fazies geht über ins Tithon (Stramberger Schichten.)	Glaukonitische, sehr harte Sandsteine, lokal grobkonglomeratisch (Piszke), unterlagert von sandigen Mergeln mit reicher Ammonitenfauna (Roßfelder Schichten).
	Hauterive.		
	Valendis. (Valanginien) (Infravalanginien)		
Malm.	*Tithon.*	Nach oben flacher werdende See mittlerer Tiefe. Fazieswechsel im Obertithon.	Rote hornsteinführende «Diphya-Kalke» mit Crinoiden, Ammoniten u. vielen Brachiopoden.

Tertiär. Das Tertiär des Gerecse ist reich entwickelt. Da die im wesentlichen völlig gleichartige Ausbildung des Tertiärs im Vértes

Tabelle 3.

Das Alttertiär im Gerecsegebirge und seinem westlichen Vorlande.

Miozän	Große Verwerfungsperiode am Schluß des Paläogens, beginnt im oberen Aquitanien, endet im Altmiozän. Einbruch des Mátragebirges, Trachyteruptionen von Esztergom und Entstehung fast aller Brüche des Gerecsegebirges (Graben von Tardos—Tolna.).				
Oligozän	*Aquitanien. (Chattien.)*	Die Flachsee dringt auch in das Innere des Gerecse ein. (Hereg.)		Gelbbraune, etwas glaukonitische «Pectunculussandsteine.» Konglomerate und kieselreiches Geröll «Trachytfreier Schotter». (Lignite mit *Cerithium margaritaceum.*)	
	Tongrien.	Brackwasserbildungen am Außensaum des ungarischen Mittelgebirges. Das Gerecsegebirge scheint trocken gelegt zu sein.		Kisczeller Tegel.	
	Sannoisien.			Budaer (Ofner) Mergel. Bryozoenmergel.	(schwache Kohlenflöze im Vertes.) *
	Priabonien.		Schichten mit *Num. Tchihatcheffi.*	helle, sehr harte Kalke. (*Num. intermedia,* in Siebenbürgen.)	
Eozän	*Bartonien.*	*Wahrscheinlich ununterbrochene Sedimentierung,* vielleicht aber auch eine Lücke. Vgl. OPPENHEIM Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 48 p. 150, Tabelle!			
	Lutétien.	Stellenweise Strandbildungen. (Zwischen Gerecse und Vertes, Felsőgalla.) Im Inneren des Gerecse keine Nummuliten!	Schichten mit *Num. striatus.*	Miliolideenkalk.* Molluskenschichten. (FornaerSchichten.)	Graue, stellenweise molluskenreiche Kalke und Mergel.
			Schichten mit *Num. Lucasanus.*		
	Yprésien.		Schichten mit *Num. supplanatus.*	Operculinentegel und Molluskenschichten (*Num. laevigatus* bei Urkut--Ajka.)	
	Sparnacien.	Brackige Schichten mit *Cerithium striatum, Cyrena grandis* u. a.		Dunkler Tegel mit Muschelbruchstücken.	
	Thanétien.	Braunkohlenflöze bei Tatabánya u. a.		Süßwasserschichten mit Kohlen (Esztergomer Revier, Vértes).	
Obere Kreide	Große Verwerfungsperiode am Schluß des Mesozoikums. Entstehung der Randbrüche der ungarischen Mittelgebirge und der Umrisse des Gerecsegebirges.				

* Nach einer gütigen Mitteilung von Herrn H. TAEGER.

demnächst jedoch durch Herrn TAEGER[1] eingehend behandelt werden ird, will ich mich darauf beschränken, eine vergleichende Tabelle zuw geben, die die Gliederung des für den Gebirgsbau wichtigeren Alttertiärs veranschaulichen soll.

Nur einige Aufschlüsse meines engeren Gebietes seien noch kurz

[1] Eine kurze Mitteilung findet sich im Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1905.

erwähnt. Der Kalvarienberg von Felsőgalla und der Südwesthang des Nagy-Keselyő, der durch den Tiefen Graben von ihm getrennt ist, zeigen in zahlreichen Steinbrüchen die Gliederung des Alttertiärs. Am Nagy-Keselyő sind überdies die Löcher eozäner Bohrmuscheln im Dachsteinkalk sehr schön zu sehen.[1]

Oligozäne Pectunculussandsteine sind in Héreg am NW-Ende des Dorfes aufgeschlossen und bergen in leider kaum transportfähiger Erhaltung zahllose Exemplare von *Pect. obovatus* und *Cardita paucicostata,* welche schon von Hauer erwähnt werden. Die ganze Mulde zwischen dem Ostabfall des Gerecse und dem Westhange des Szenek- und Jástihegy ist mit diesen Sandsteinen und mit feinen bräunlichen und schwarzen quarzreichen Geröllen ausgefüllt.[2] An der Straße zwischen Tolna und Héreg am N-Hange des Feketekő treten feine und sehr feine Gerölle (Haselnuß- bis Erbsengröße) zu Konglomeratsandstein verkittet, anstehend auf. Am Wege zwischen Agostyán und Tolna, nahe bei Tolna, fand ich ebenfalls Sande und Konglomerate in einem leider nur sehr kleinen Aufschlusse.

Pontische Schichten mit reicher Congerienfauna bilden vor allem den Untergrund der Kirche von Agostyán. Der Hohlweg, der im Süden an ihr vorbei führt, ist in die pontischen Lehme und Tone eingeschnitten. In kleineren Aufschlüssen sind diese Schichten noch an zahlreichen Punkten vorhanden, aber nirgends so reich an Fossilien. Östlich der Kirche von Agostyán werden die lößähnlichen Congerientegel von feinem, weißlichem Sande unterlagert, der annähernd folgendes Streichen und Fallen aufweist: N 10° O, F 20° O.

Diluvium und Alluvium. Jüngere, diluviale und alluviale Bildungen sind zahlreich vorhanden. Ihr Material entnehmen sie den älteren Schichten. So ist der eozäne und oligozäne Sand und Sandstein in den oberen Lagen vielfach zu Flugsand umgelagert worden. Die pontischen Schichten sind vom Löß oft nicht zu unterscheiden. Der Gehängeschutt entspricht dem Gestein der Berghänge.[3] Rote und gelbe Lehme, die im nördlichen Teile des Czigánybükk auftreten, sind auf die roten und gelben jurassischen Schichten zurückzuführen und verdanken ihre Entstehung wohl der Tätigkeit des fließenden Wassers.

[1] Deren Schalen fehlen. Ebenfalls eozän scheint der Molluskenkalk am NW-Ende des Czigánybükk zu sein.

[2] Deren speziellere Horizontierung Herr Taeger behandeln wird.

[3] Die größeren Schuttkegel dürften in einer diluvialen Steppenperiode entstanden sein.

Weiße Sande südlich des Pesköhegy bei Punkt 223 m sind wohl auch umgelagertes Alttertiär.

Quellkalke und Sintermassen entstehen noch jetzt aus den kalkhaltigen Quellen. — Beachtenswert sind die tief eingeschnittenen Erosionsschluchten im Löß bei Szöllös, die sich von O nach W zur Eisenbahnstrecke hinabziehen. Diese fast völlig senkrechten, oft 3—5 m tiefen, 2—3 m breiten Gräben drohen zu einer direkten Gefahr und zu einer schweren Schädigung des Ackerbaues zu werden, da bei weiterer Vernachlässigung jeder Regenguß neue Risse entstehen läßt und die bereits bestehenden vergrößert. Eine Wanderung über dieses Gelände gleicht fast der über einen spaltenreichen Gletscher. Schon jetzt ist das sehr fruchtbare Land in einzelne Schollen zerlegt, so daß ein einheitliches Durchpflügen des Bodens unmöglich gemacht wird.

Im N und W des Gerecse wird auf den Lößhügeln ein weit berühmter Wein gebaut. Baj, Almás, Süttő, Neszmély und Piszke sind die Hauptorte des Weinbaues.

Zwischen Baj und Bánhida sollen sich im Tertiär Wismutlager befinden. Genaueres hierüber zu erfahren war mir unmöglich. Die Aufschlüsse sind verschüttet und der Besitzer machte keine Angaben. Bei dem Mangel an Aufschlüssen gelang es mir auch nicht, selbst ein solches Vorkommen festzustellen.

Salz soll ebenfalls bei Agostyán und bei Szöllös in den pontischen Schichten gefunden worden sein. Der Braunkohlenbergbau, der im Esztergomer Gebiet und in dem flachen Vorlande westlich vom Gerecsegebirge und nördlich vom Vértes mit reichem Erfolge betrieben wird, ist in das Gerecsegebiet selbst noch nicht eingedrungen. Südlich von Agostyán, westlich von Tarján (südlich von Tolna?) und bei Héreg scheinen unbedeutende Mengen von Braunkohle vorzukommen.

Paläontologischer Anhang.

Harpoceras Aalense. Zieten (var.).

Die ausführliche Synononymik bei Buckman[1] und Benecke[2] (von den Abbildungen ähneln besonders Buckm. 32, 4. — Etwas abweichend in der Berippung ist Abbildung 1).

[1] S. S. Buckman, Inf. Oolite Ammonites of the British Islands, S. 192—194.

[2] E. W. Benecke, Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen u. Luxemburg (Abh. z. geol. Spez. B. v. Els. Lothr. N. F. Heft VI) S. 389—394.

Es liegen 2 Stücke vom Pisznicze vor, von denen das eine bis zum Ende gekammert, das zweite noch etwa 1/3 Umgang ungekammert ist. Beide Exemplare übertreffen noch um ein Weniges die Fig. 1, Taf. 32 Buckm. und dürften somit zu den größten bisher bekannten Stücken gehören.

Durchmesser bei der letzten gekammerten Stelle: *a)* 9·5 cm, *b)* 10·2 cm; letzter Durchmesser: *a)* 11·6 cm. Breite (nicht genau bestimmbar) ca: *a)* 2·4 cm, *b)* 2·2 cm. Höhe des letzten gekammerten Umgangs: *a)* 3·5 cm, *b)* 3·8 cm. Höhe des letzten Umgangs: *a)* 4·4 cm.

Beide Exemplare sind im Querschnitt, soweit die Erhaltung einen Vergleich zuläßt, in der Berippung der inneren Umgänge, der Lobatur sowie dem steilen Abfalle der Nabelkante so gut wie gleich. Die äußeren Umgänge hingegen unterscheiden sich insofern, als das eine Exemplar je 4—5 Rippen zu einem Bündel auf dem äußeren Umgange vereinigt zeigt, während bei dem anderen Stück die Berippung der der inneren Umgänge gleicht und somit ziemlich genau Fig. 4 l. c. entspricht. Das Exemplar mit nicht gebündelten Rippen läßt deutlich neben dem Kiel zwei flache Furchen erkennen. Die Unterschiede, die sich in dieser Beziehung mit der Fig. 2 l. c. ergeben, dürften jedoch auf der Verschiedenheit der Erhaltung beruhen. Das Vorkommen des *Harp. Aalense* ist für Ungarn, aber nicht in den Alpen neu.[1] Der Querschnitt der inneren Windung ist keilförmiger als der der äußeren. Während bei den inneren Windungen ein scharfer Kiel vorhanden ist, begleiten ihn bei den äußeren auf jeder Seite eine Furche. Da zugleich der Externteil der Seitenwand sich stärker wölbt, wird der Querschnitt fast rechteckig und es treten scheinbar drei Kiele arietitenartig auf.

3. Stratigraphische Ergebnisse.

1. Die Hauptmasse des Gerecse ist Dachsteinkalk und gehört der rhätischen Stufe an.

2. Im Gerecsegebirge selbst (oder doch in dessen unmittelbarer Nachbarschaft, z. B. Tata) ist der Lias vollständig entwickelt. Während der untere Lias neben Brachiopoden vor allem Crinoiden enthält, ist für den mittleren Lias namentlich der Brachiopodenreichtum bezeich-

[1] Gy. Prinz, l. c. S. 105 führt 2 Exemplare von *H. mactra* Dum., S. 106 ein Exemplar von *H. fluitans* Dum. an. (S. 138 ist *H. Aalense* versehentlich als *Hammatoceras* bezeichnet.) Auch *H. subcomptum* Brco. wird S. 106 aus Csernye angeführt. Somit war die Gruppe des *H. Aalense* bereits aus Mittelungarn bekannt, wenn auch, nach den Abbildungen von Prinz, nur in kleinen und dürftigen Exemplaren. Bei Taf. IX, 2. *a* u. *b* steht übrigens die Beschreibung mit Text S. 106 im Widerspruch.

nend. Im Oberlias wird die Fauna fast ausschließlich durch Cephalopoden vertreten. Die roten Marmore des Gerecse- und Piszniczeberges scheinen, soweit sie überhaupt fossilführend sind, dem Oberlias und Unterdogger anzugehören. Nur die tieferen, versteinerungsarmen Lagen könnten den tieferen Schichten des Lias entsprechen, die am Bányahegy und namentlich auf dem Törökbükk aufgeschlossen sind.

3. Vom Dogger ist α und β sicher, γ vielleicht vorhanden. Das Auftreten eines Exemplares von *Stephanoceras Gervillei* Sow. gestattet wohl noch nicht, mit voller Sicherheit auf die Bajeuxstufe zu schließen. Im Dogger γ oder δ leitet eine Hebung eine Trockenperiode ein, die wohl erst im Malm γ oder δ, d. h. im Kimmeridge endet. (In oder nach dem «Sequanien» LAPPARENTS.)[1]

4. Untertithon (Malm ε) ist als Tiefseesediment vorhanden. Eine Hebung läßt Obertithon und Valendisstufe in Litoralfazies auftreten.

5. Im Gerecsegebirge beginnt die Festlandsperiode, die am Ende der Kreidezeit im ganzen ungarischen Mittelgebirge herrscht, vielleicht schon im obersten Barrême oder Gault, da hier keine Ablagerungen höherer Horizonte nachgewiesen sind, im Gegensatze zum Bakony.

6. Der Beginn des Mitteleozäns ist durch die Transgression des Nummulitenmeeres gekennzeichnet, das mit den Schichten des *Num. Tchihatcheffi* wieder zurückweicht und Brackwasserbildungen Platz macht, die den Außensaum der ungarischen Mittelgebirge einnehmen. Das Gerecsegebirge scheint trockengelegt zu sein.

7. Marines Oberoligozän (Aquitanische Stufe) transgrediert und dringt namentlich in das Einbruchsgebiet von Héreg—Tarján ein, wo die aquitanischen Sande und Konglomerate erheblich disloziert sind (Fallen etwa 10—15°).

8. Den Schluß des Paläogens bezeichnet eine Hebungs- und Bruchperiode, die dem Altmiozän angehören dürfte.

[1] Nach einer gütigen Mitteilung von Herrn Prof. v. LÓCZY ist die Stufe des *Aspidoceras acanthicum* im ungarischen Mittelgebirge, am Kalvarienberg von Tata, vorhanden. Ob jedoch die von Westen kommende Transgression in dieser Stufe schon das Gebiet des Gerecsegebirges erreicht hatte, ist noch nicht festzustellen.

II. Tektonik.

1. Allgemeine Bemerkungen.

Im Gerecse, wie im ganzen Zuge des Balatonseegebirges sind die Landschaftsformen von den Verwerfungen und Brüchen abhängig. Schon bei einem ersten Blick auf die geographische Karte sieht man, daß vor allem zwei auf einander senkrecht stehende Bruchsysteme sich geltend machen. Das eine verläuft im Streichen des gesamten Gebirgszuges, also von Südwest nach Nordost, begleitet in einer Reihe von Staffelbrüchen das Nordufer des Balatonsees, bedingt den steilen Abfall des Vértes nach N und S und tritt im Gerecsegebirge in den nach SO gewendeten Steilwänden der Schollen des Öreg Kovácshegy, des Peskőhegy und vor allem des Gerecseberges selbst überaus deutlich hervor. Das zweite für den Gesamtzug des SW-Flügels des ungarischen Mittelgebirges wichtige Bruchsystem verläuft von NW nach SO. Es trennt in der gewaltigen Bruchspalte von Mór—Bodajk das Vértes-gebirge vom Bakony und bildet durch eine Reihe kleinerer Brüche von Bánhida bis Bicske die Grenze zwischen Vértes und Gerecse. Auch die große Kette von Verwerfungen, die von Esztergom über Piliscsaba nach Budapest sich erstreckt und auf deren Kreuzung mit dem von N nach S verlaufenden Donaubruche wohl der Quellenreichtum der ungarischen Hauptstadt zurückgeführt werden kann, verläuft von NO nach SW. Vom Gerecsegebirge an nach NO tritt noch eine dritte Richtung tektonischer Linien auf. Es sind dies die von N nach S laufenden Verwerfungen.[1] Der mächtige Absturz des Gerecsegebirges nach W von Bánhida über Szöllős, Baj nach Almás, sowie die schroff abfallenden Umrahmungen der Mulde von Tardos und Tolna, sowie der von Héreg und Tarján, sowie schließlich der Donaubruch von Vácz bis Budapest sind Verwerfungen, wie sie in solcher Schärfe und fast mathematischer Geradlinigkeit wohl nur selten zu beobachten sind. In meiner kleinen Schrift über die Stratigraphie und Tektonik des Gerecsegebirges (Centralbl. f. Min., Geol. und Pal. 1905, S. 391—397), habe ich die Möglichkeit erwähnt, daß der tektonische Charakter dieses Gebietes abhän-

[1] Von O nach W verlaufende Verwerfungen finden sich, soweit das postoligozäne Bruchsystem berücksichtigt wird, im Vértes- und Gerecsegebirge nicht. Einige der voreozänen Brüche scheinen dieser Richtung eher zu entsprechen. Doch ist die Bestimmung ihrer wirklichen Lage zu sehr erschwert, als daß genauere Angaben zulässig erscheinen.

gig ist von den bei Székesfehérvár auf alte Massen hindeutenden Funden. Das Gerecsegebirge ist ein typisches Schollengebirge, ohne jede Spur von Faltung. Die Obertrias in Dachsteinkalkfazies bildet das Gerippe des Gebietes, und die harten spröden Dolomite und Kalke sind in einzelne Tafeln zerborsten, deren Größe meist nur ein Paar Km^2 beträgt, und die mit einer Neigung von 15—30° meist nach O oder W einfallen.

Die größten Brüche des ungarischen Mittelgebirges sind zu wichtigen Verkehrswegen geworden, welche die nördliche, kleinere, westungarische Ebene mit dem großen Alföld verbinden. Im Bruchtal von Mór—Bodajk, von Bánhida—Bicske und Piliscsaba geht die Eisenbahn, und in der Schlucht von Tardos—Süttő ist wenigstens der Versuch gemacht worden, eine Feldbahn zu Steinbruchszwecken anzulegen.

2. Spezielle Tektonik des Gerecsegebirges.

Wenn auch als natürliche Westbegrenzung des Gerecse die große Bruchkette anzusehen ist, die von Almás über Baj nach Bánhida und von dort über Felsőgalla nach Bicske läuft, ist es doch nötig, auf die Anzeichen tektonischer Störungen hinzuweisen, die nach W zu dem Steilabfall des Gebirges vorgelagert sind. Im Norden an der Donau bei Almás, bei Tata und bei Szöllős sind gewaltige Quellkalkbildungen zu beobachten. Die auffälligste, das Landschaftsbild am meisten beeinflussende Erscheinung ist der Kalktuffhügel von Dunaalmás, der 294 m Höhe erreicht, also sich 190 m über das Donauniveau erhebt. Sein Absturz nach SW ist z. T. 30—45° steil, so daß sein hoher weißer Kegel weithin leuchtet. Auf der Nordseite wird in mächtigen Steinbrüchen der sehr feste Quellkalk ausgebeutet. In der breiten Niederung, die sich von Almás nach Tata hinzieht, fließt der Abfluß des großen Sees von Tata zur Donau. Der ganze Boden ist hier durchsetzt von Quellkalk, der in dicker Lage in der bekannten Röhrenstruktur auch in Tata selbst, wie ich gelegentlich eines Baues (in Tóváros) sehr deutlich sah, den Untergrund bildet. Zahllose warme (bis etwa 21° C.) oder kalte Quellen bilden kleine, tiefe Wasserlöcher und infiltrieren durch ihren Kalkgehalt die ganze Umgebung, die dadurch undurchlässig wird und zu Moorbildungen neigt. Die bedeutendsten Quellen, die vielleicht auch Heilwirkungen haben könnten, entspringen in dem prachtvollen englischen Park des Grafen Esterházy in Tata, wo durch die hohe Temperatur der reichen sprudelnden Quellen eine fast tropische Vegetation gedeiht. Das überaus klare, grünliche Wasser speist ein Schwimmbad sowie einige Mühlen. Auch im Nagy tó, namentlich am N-Ufer, sollen sich Quellen befinden. In den Quellkalkbänken an seinem Rande finden

sich einige wenige, spärlich fließende Quellen, deren eine, nördlich der Straße von Tata nach Tóváros, einen Gehalt an Schwefelwasserstoff durch den Geschmack verrät. Der Schwefelwasserstoff stammt wohl aus den versinterten organischen Bestandteilen des Bodens.[1] Auch weiter nach W zu, jenseits der unterliassischen Scholle des Kalvarienberges sind warme Quellen häufig.[2] Bei Szöllős erreicht der Quellkalk wieder bedeutendere Mächtigkeit. An einer Stelle, die wohl nicht ohne Beziehung zu dem scharf einspringenden Winkel zwischen Reimberg und Öreg Kovácshegy steht, erstreckt sich zwischen den Isohypsen 240 und 140 m von O nach W ein Wall von Kalktuff, der ebenfalls steinbruchsmäßig, allerdings nur für die nächste Umgebung, ausgenutzt wird. Ich fand in dem bald röhrendurchzogenen, bald massigen, fast kristallinischen Quellkalk ein Schloßbruchstück einer Congerie aus der Gruppe der *Congeria triangularis*, dem Leitfossil des mittleren Teiles der pontischen Stufe. Die teilweise lila gefärbten Tuffe führen in ihren oberen Lagen Geröll, das zu einem festen Konglomerat geworden ist. Weiter im Süden habe ich erst bei Felsőgalla wieder deutliche Spuren von heißen Quellen gefunden. Am Kalvarienberge ist dort am NW-Hange der in Steinbrüchen gut aufgeschlossene Dachsteinkalk und auch das Alttertiär von zahllosen Sprüngen durchzogen, an denen z. T. gut ausgebildete Rutschflächen auftreten. Die größten dieser Sprünge sind von weißlichem oder lebhaft rot gefärbtem Kalkspat erfüllt, der vielfach sehr schön kristallisiert ist.

Um das Bruchnetz des Gerecsegebirges selbst anschaulich zu schildern, will ich die orographisch zusammengehörigen Teile einzeln besprechen. Die 300 m Isohypse teilt das Gebirge in zwei völlig getrennte Horste, deren Höhenlinie, soweit man in einer solchen Plateaulandschaft davon sprechen darf, von N nach S verläuft (Figur 1 u. 2).

Der westliche Parallelhorst ist eine Doppelscholle, getrennt durch die Straße von Tata nach Tardos.[3] Die Südhälfte hat in ihren einzelnen Teilen, von S nach N geordnet, folgende Namen: Roter Berg, Steinberg, Spitzberg, Halyagoshegy, Öreg Kovácshegy, Heuberg, Reim-

[1] Obwohl auf die juvenile Entstehung desselben man auch schließen kann, nachdem das Wasser des artesischen Brunnens im Stadtwäldchen von Budapest aus 970 m Tiefe aus dem Dolomit gleichfalls merkbar Schwefelwasserstoffgas mit sich bringt. — LÓCZY.

[2] Diese Angabe entnehme ich den freundlichen Mitteilungen von Herrn J. ZOTTL in Tóváros, dem ich für sein lebhaftes Interesse an meiner Arbeit zu herzlichem Danke verpflichtet bin.

[4] Die genau NW—SO-lich verlaufende Verwerfung folgt ungefähr der Straße zwischen Agostyán und Tolna.

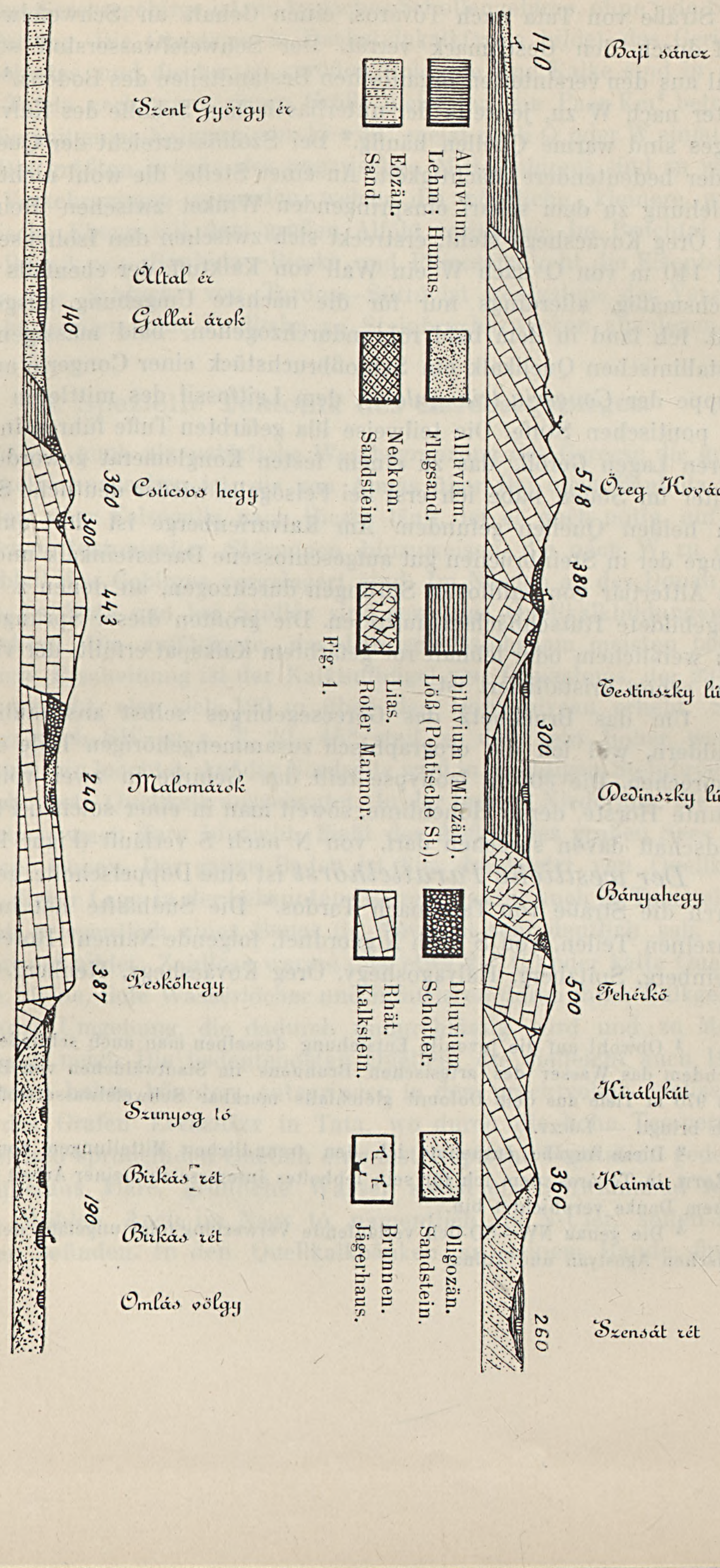

Baji sáncz
140
Öreg Kovács
548
380
Testinszky lúky
300
Dedinszky lúky
Bányahegy
500
Fehérkő
Királykút
360
Kaimat
260
Szensát rét
Alluvium
Lehm. Humus.
Eozän.
Sand.
Alluvim.
Flugsand.
Neokom.
Sandstein
Diluvium (Miozän).
Löß Pontische St.).
Lias.
Roter Mamor.
Diluvium.
Schotter.
Rhät.
Kalkstein.
Oligozän.
Sandstein.
Brunnen.
Jägerhaus.
Szent György ér
Altal ér
Gallai árok
140
Csucsos hegy
360
300
443
240
Malomárok
387
Leskőhegy
Szunyog tó
Birkás rét
190
Birkás rét
Omlás völgy

Fig 1.

Fig. 2.

berg, Kecskehegy, Kreuzschneid, Lindenberg. Der nördliche Teil zerfällt in den dreieckigen Tardosi Gorbaberg, Agostyáni Gorba, Mala Gorba, Dobóhegy, Szászvég, Láboshegy, Kerek Dobó, Borshegy, Hosszú-Vantaló, Kis- und Nagysomlyó, Tekehegy, Gomboshegy, Asszonyhegy.

Der Westabsturz dieser Doppelscholle ist durch zwei N—S-lich verlaufende und zwei NW—SO-liche Dislokationen begrenzt. Der am weitesten nach W vorgeschobene Bruch ist durch die Linie bezeichnet, auf der im Norden die Quellkalke und der Brunnen von Dunaszentmiklós liegen. Weiter südlich wird der schmale Gürtel von neokomem Sandstein, der sich von hier um den ganzen Nordhang des Gerecsegebirges bis ins Braunkohlenrevier von Esztergom hinzieht, in einer auffälligen Steinschlucht von dem Bruch durchschnitten. Sehr schön sieht man, wie von dem Bruch aus als Achse die Schichten des Neokom beiderseits abfallen. Der wasserreiche Brunnen des Büdös kút verdankt sein Dasein dieser Verwerfung. An der SW-Ecke des Láboshegy, an der Grenze des Lößrückens, dem die Generalstabskarte den Namen «Große Äcker» gibt, taucht dieser Bruch für 3 Km unter den Löß, da hier die größte der von NW nach SO gerichteten Verwerfungen sich mit ihm kreuzt. In der genauen Verlängerung ist der sehr steile Abbruch des Reimberges, dem Dorfe Baj gegenüber, als Fortsetzung dieses ersten Bruches anzusehen. Der zweite NS-Bruch ist in seiner nördlichen Hälfte undeutlich. Vielleicht ist auf ihn der Absturz des Hosszú-Vantaló und des Dobóhegy zurückzuführen. Der Verlauf der 300 m Isohypse an diesen beiden Bergen ist jedenfalls genau in der Verlängerung der südlich vom Reimberge mit voller Klarheit hervortretenden Verwerfung gelegen. Von dem bereits erwähnten Winkel zwischen Reim- und Heuberg an, vielleicht mit dem Szöllöser Quellkalk im Zusammenhang stehend, begrenzt der Bruch das ausgedehnte Hochplateau des Öreg Kovács- und Halyagoshegy bis zu dem mächtigen Bronze-Turul von Bánhida, von dessen steiler Höhe diese tektonischen Verhältnisse sich dem Beschauer in ungewöhnlicher Schärfe zeigen. Vom Turul an wendet sich die Abbruchslinie scharf nach SO, da hier eine, dem Tale des Által ér entsprechende Verwerfung den genannten NS-Bruch schneidet.

Der Kreuzungspunkt ist durch einen ungewöhnlich großen Schuttkegel gekennzeichnet. Vielleicht sind die am Szelimloch zu beobachtenden kleineren Sprünge auf das Zusammentreffen der beiden Brüche zurückzuführen. Bei Alsógalla trennt der NW—SO-Bruch noch eine kleine Scholle von dem Hauptzuge ab. Das verschiedene Fallen gestattet die Verwerfung als solche mit Sicherheit zu bestimmen. Eine Fortsetzung dieses Bruches würde etwa am Kalvarienberge von Felsőgalla zu suchen

sein.[1] Der zweite NW—SO-Bruch ist ungleich größer. Vom Láboshegy entlang der Straße von Agostyán nach Tarján über den eigenartigen Brunnen Hidegkút (Kaltenbrunn), dessen Lage auf der Paßhöhe ihn als tektonischen Quell verrät, bis zu der Einsenkung zwischen Peskőhegy und Fábiánkő, für eine Strecke allerdings unter den Löß untertauchend, begrenzt diese Verwerfung weiter nach SO entlang der 300 m Isohypse den Nagy-Somlyóvár bis zu dem Punkte, wo der NS-Bruch, der den Szenekhegy von der Mulde von Héreg und Tarján trennt, sich mit ihm kreuzt. Es ist sehr auffallend, wie der Verlauf der Isohypsen und der Alluvialtäler völlig abhängig ist von den tektonischen Verhältnissen.

In diesem Gebiete, das seit dem Tertiär niederschlagsarm[2] oder stark bewaldet war, das zudem auf fast ebener Grundfläche eine Anzahl nahezu gleich hoher Schollenplateaus trug, hat naturgemäß die Verwitterung das Landschaftsbild nicht wesentlich beeinflußen können. Mehrere abflußlose Bachtäler und große Neigung zur Teichbildung in den tieferen tektonischen Einbruchsgebieten sind ein deutlicher Beweis für die geringe Bedeutung des fließenden Wassers für das Antlitz dieses Gebirges.

Der Süden dieses Westflügels des Gerecsegebirges wird durch zwei kleinere Verwerfungen begrenzt. Die eine zieht von der isolierten Scholle von Alsógalla, den Roten Berg ebenfalls isolierend, nordöstlich bis zu dem großen Schuttkegel, der zwischen Peskő- und Halyagoshegy die Tolnaer Mulde so sehr einengt. Der zweite verläuft von der imposanten Felsschlucht des «Eisernen Tores» von Bánhida durch das einsame Weidetal, dessen 307 m hoch gelegener, sehr wasserreicher, selbst in dem heißen Sommer 1904 recht kühler Brunnen wohl auch tektonischen Ursprunges ist. Die Fortsetzung verläuft am Westabsturz des Roten Berges entlang in ein kleines abflußloses Tälchen und bildet den romantischen Steilabfall des Nagy-Keselyő bis zum «Tiefen Graben». Auch an der Schraffierung der topographischen Karte treten diese Verwerfungen mit großer Deutlichkeit hervor. Die Mulde von Szár sowie der tiefe Graben selbst sind, wenn auch wohl tektonischen Ursprungs, als ein Produkt der Erosion anzusehen. (Die Schotterreste bei Felsőgalla und bei der Eisenbahnstation Szár mögen mit den mächtigen Neogen-Mediterran-Schotter des Bakony (Zircz—Városlöd) verglichen

[1] Wo Herr Taeger sie festgestellt hat.

[2] Nach einer gütigen Mitteilung von Herrn Prof. v. Lóczy verdanken auch die Schuttkegel, die vielfach von Löß überdeckt sind, keiner diluvialen Pluvialperiode, sondern einer Steppenzeit ihre Entstehung.

werden. [Lóczy]) So zusammengesetzt die Bruchgrenze im Westen dieses Gebirgsflügels ist, so einfach gestaltet sich der Osten. Vom Roten Berg, vielleicht sogar schon von dem oben erwähnten abflußlosen Tälchen oder dem Westabsturz des Kalvarienberges an, zieht ein Bruch völlig gradlinig über den Hidegkút bis Tardos und von dort durch die großartige tiefeingerissene Schlucht zwischen Gorba und Szélhegy bis zu der schroffen Felswand des Tekehegy, wo er sich kreuzt mit einem Sprunge, der von Agostyán (sehr deutlich durch den Verlauf der 300 m Isohypse gekennzeichnet) bis hierher sich erstreckt. Möglicherweise ist die Schlucht von Bikol und Süttő als die durch diese Kreuzung abgelenkte Fortsetzung des großen NS-Bruches anzusehen. Andererseits trägt die gesamte Schlucht von Tardos an so sehr den Charakter eines Erosiontales, fast einer Klamm, und ebenso ist die NO-Seite des Szélhegy von einem so tiefen Einriß begrenzt, daß — obwohl auch dieser als Bruch deutlich gekennzeichnet ist — doch die Möglichkeit einer Beeinflussung durch fließendes Wasser nicht gänzlich ausgeschlossen erscheinen könnte. Man müßte dann an einen Zusammenhang mit dem vermutlichen alten Stromlaufe an der eigenartigen Talwasserscheide bei der Eisenbahnstation Szár, denken, der vielleicht durch den Verlauf der 300 m Isohypse erklärlich wäre. Aber auch dann ist es schwer einzusehen, woher die einstigen Wassermengen das zur Auswaschung der so sehr tiefen, jetzt fast wasserleeren Rinnen nötige Gefälle gehabt haben sollten. Die Donau hat in nachpontischer Zeit den Eruptivwall zwischen Esztergom und Vácz in einer gewaltigen Erosionsschlucht durchbrochen.[1] Das dadurch bedingte Sinken des Donauniveaus muß auf alle Zuflüsse aus dem ungarischen Mittelgebirge natürlich auch eingewirkt haben.

Abgesehen von der engen, klammartigen Schlucht zwischen Tardos und Bikol, sowie der ebenfalls schon erwähnten Verengerung durch den Schuttkegel zwischen Halyagos- und Peskőhegy stellt sich der Graben von Tardos als eine weite, gut bebaute Fläche dar, von durchschnittlich 300 m Höhe. Entwässert wird diese Mulde nach S und N. Bei dem Dorfe Tolna beginnt ein Wasserlauf, der an der Westkante des nach dieser Seite flach abfallenden Peskő hinfließt und Zuflüsse zunächst nur von Westen her erhält. Erst an der Nordkante des Nagy-Keselyő vereinigt er sich mit einem anderen Bache, der von SO nach NW fließt und wahrscheinlich durch eine Bruchlinie zu dieser Richtung veranlaßt wird. Etwas nördlich von Felsőgalla vereinigt sich dieser

[1] Peter Treitz: Geologische Beschreibung des Gebietes zwischen der Donau und Tisza. (Földtani Közlöny XXXIII, S. 368—389.)

kleine Wasserlauf mit dem ebenfalls dürftigen Bache, der vom Tiefen Graben herstammt. Der nördliche Abfluß der Mulde von Tardos entspringt in der Nähe des oben genannten Hidegkút, wendet sich erst nach SO, biegt dann nach NW um und benützt alsdann die tiefe Schlucht über Bikol nach Süttő. Die Nordgrenze dieser Mulde wird durch ein paar Staffelbrüche gebildet, die von NW nach SO verlaufen, die Schlucht östlich vom Szélhegy verursachen und so den schmalen Streifen jurassischen roten Marmors zu beiden Seiten begleiten. Die Ostseite wird im Norden durch einen Bruch, der den Steilabfall des Bányahegy bildet und wohl von NW nach SO läuft, begrenzt. Weiter nach Süden wird die Grenze durch den schmalen Dachsteinkalkrücken gebildet, der auf seiner Ostseite einer Verwerfung den schroffen Abfall verdankt, dagegen nach W allmählich unter den Löß untertaucht. In der gleichen Weise ist wohl auch in dem sanften Westhange des Peskőhegy kein Bruch zu sehen. Erst im S, am Harkályoshegy, sind die 100 m hohen Steilwände, die genau von N nach S verlaufen, auf eine Verwerfung zurückzuführen, die wohl mit dem überaus schroffen Ostabsturz des Peskő in Zusammenhang stehen mag.

Der Keilhorst[1] *des östlichen (eigentlichen) Gerecseberges.* Der für das Landschaftsbild bezeichnendste Bruch des Ostflügels des Gerecsegebirges ist die SO-Begrenzung des eigentlichen Gerecseberges. Von S gesehen steigt hier über die flache Mulde von Héreg und deren nördlichen Waldsaum eine sehr steile, mauergleiche Wand von etwa 300 m Höhe an, deren Schroffheit selbst durch die hier urwaldartig entwickelte Vegetation in schimmernden Felsabstürzen hindurchleuchtet. Trotz des Mangels eines eigentlichen Gipfels und des zu massigen Aufbaues hat von dieser Seite der Gerecseberg ein wahrhaft imposantes Ansehen. Dieser, die SO-Grenze bildende Bruch folgt im NO bei der Puszta Maród zunächst für 2 Km der 300 m Isohypse, springt dann am eigentlichen Gerecseberge auf die 400 m Isohypse über, bildet die Gesteinsgrenze am Bányahegy und läßt an der Kreuzung mit den Staffelbrüchen auf der Höhe dieses Berges den Brunnen entstehen. Dann folgt er quer durch den Graben von Tolna der 300 m Linie und endet dann am Eisernen Tor, in der Ostwand des Heuberges, zuvor noch die auffallende Einwinkelung verursachend.

Während sich demnach im W-Flügel, sowie in dem S des O-

[1] Während der westliche Horst im wesentlichen durch zwei NS-lich verlaufende parallele Bruchzonen gebildet erschien, ebenso wie auch der Graben von Tardos—Tolna, ist der östliche Horst eine echte Keilscholle, mag man nun den Piszniczeberg dazunehmen, oder nicht.

Teiles die Tektonik als eine klare und wenig verwickelte erweist, ist es in der Fülle der meist nur wenige 100 m langen Verwerfungen, die den Norden des Gerecseberges begrenzen, recht schwer, auch nur die Grundzüge des Bruchnetzes zu ermitteln. Z. Z. macht es die urwaldähnliche Vegetation (seit 1850 ist forstwirtschaftlich so gut wie nichts geschehen!) völlig unmöglich, mit Gewißheit die durch einen glücklichen Zufall an einer Stelle aufgeschlossenen Verwerfungen weiter zu verfolgen. Nur ein größerer Bruch ist vorhanden. Er trennt den Gerecseberg vom Nagy-Pisznicze in der tiefen Schlucht des Czigánybükk.[1] Etwa von der Puszta Marót bis zum Schönbrunn oder vielleicht zum Paprét läßt sich dieser Sprung verfolgen. Aber auch er kann nicht als einheitlich aufgefaßt werden. Zahlreiche isolierte Schollen von jurassischem, rotem Ammonitenkalke, rhätischem Dachsteinkalke, neokomem Sandstein und neogenem bituminösem «Litorinellenkalke» deuten darauf hin, daß gerade hier ganz besonders große Störungen sich finden. In den Steinbrüchen des Gerecse und Pisznicze ist ebenfalls eine so verwirrende Menge von Verwerfungen zu konstatieren, daß es vielleicht gerechtfertigt wäre, den nicht genau NW—SO-lichen, sondern mehr O—W-lichen Verlauf des Czigánybükk durch das Zusammentreffen zahlreicher Brüche zu erklären.[2] Auch hier hat wohl die Erosion ein wenig die ursprünglichen tektonischen Formen verändert. Die übrigen kleinen Verwerfungen sind zu geringfügig und auch zu zahlreich, als daß eine detaillierte Aufzählung derselben möglich wäre. Vielleicht läuft noch ein größerer Sprung entlang der 400 m Isohypse vom Bányahegy nach Norden bis Felső-Vadacs puszta. Im Osten ist die Einsenkung zwischen Bajót und Héreg und die auffallend geradlinige Begrenzung des Somberek- und des Szenekhegy wohl auch die Folge einer großen NS-Verwerfung. Weiter im N macht das Untertauchen sowohl des Ost- wie des Westflügels unter den Löß jede genaue Beobachtung unmöglich.[3]

Erwähnt müssen nur noch die Süßwasser- und Quellkalke werden, die im N des Nagy-Eménkes, nur wenige Km von Lábatlan, auftreten. Das ausgedehnteste Vorkommen, nördlich vom Tűzkőhegy, hat nach M. v. Hantken eozänes Alter. ebenso ein zweiter Süßwasserkalkfund SW-lich von Lábatlan am Nedeczky Pál-hegy. Die vier schon von Hantken angegebenen Quellkalklager unmittelbar S-lich von Lábatlan

[1] Dieser Czigánybükk ist wohl schon in voreozäner Zeit entstanden und zwar wahrscheinlich als Grabenbruch. Der eozäne Molluskenkalk am NW-Ausgange der Schlucht deutet darauf hin.

[2] Neben voreozänen Verwerfungen finden sich auch jüngere, nacholigozäne.

[3] Nur die Verbreitung des Paläogens läßt die Lage der voreozänen Brüche vermuten.

bei Öreghegyek und Rézhegy sind typischer Kalktuff. Ein Blick auf die Karte lehrt jedoch, daß die Lößbedeckung es wohl völlig ausschließt, das gewiß überaus verwickelte Verwerfungssystem dieser ganzen Nordhälfte des O-Flügels zu entwirren.

3. Zusammenfassung des Gebirgsbaus des Gerecsegebirges.

Kurz zusammengefaßt, würde über die Tektonik des Gerecsegebirges etwa folgendes zu bemerken sein:

Das Gerecsegebirge ist ein völlig ungefaltetes Schollengebirge. Keine Scholle übersteigt die Größe von etwa 8 Km^2. Meist fallen die plateauartigen Schollen schroff nach den Seiten, namentlich nach der Ostseite ab. Das heutige Landschaftsbild ist im wesentlichen durch ein System von zahlreichen Verwerfungen bedingt und durch Erosion nur wenig beeinflußt worden. Zu unterscheiden sind drei Verwerfungshauptrichtungen: N—S, NW—SO, NO—SW.

Im Gerecsegebirge lassen sich fünf Hauptphasen in der Entwicklung des Gebirgsbaus und der Meeresbewegung unterscheiden.

1. Im Mittelkarbon findet im ungarischen Mittelgebirge eine erste Auffaltung statt. Wenn auch im Gerecse selbst Reste dieser Faltung nicht vorhanden sind, so ist sie doch durch den Bau der alten Masse des Meleghegy bei Székesfehérvár, sowie den typischen Schollencharakter der mesozoischen Ablagerungen des Gerecse hinreichend bewiesen.[1] Diese Auffaltung entspricht zeitlich etwa der in den Ostalpen und Karpathen, sowie allgemein in Mitteleuropa beobachteten, ist jedoch im ungarischen Mittelgebirge weniger intensiv gewesen als anderwärts.

2. Eine negative Strandbewegung, die zwischen mittlerem Dogger und mittlerem Malm eine Trockenlegung des Gerecsegebirges veranlaßte, war wohl nicht von Faltungen oder Brüchen begleitet.[2] Auch an der nicht näher zu bestimmenden Grenze von Malm und Unterkreide deutet die Ablösung der Kalkfazies durch Glaukonitmergel auf ein Flacherwerden des Meeres hin.

3. Die ausgeprägte Trockenlegung des ungarischen Mittelgebirges, welche die Obergrenze der Kreide kennzeichnet, wurde im Gegensatz zu der zweiten Phase durch tektonische Vorgänge, d. h. durch Ausbildung eines noch jetzt in seinen Grundzügen feststellbaren Bruchsystems charakterisiert. In den einzelnen Teilen der mittelungarischen Schollengebirge scheint die Trockenlegung nicht ganz genau gleichzeitig

[1] Vgl. FRECH in Monatsber. d. dtsch. geol. Ges. 1905, IX, S. 334 C.
[2] Vgl. UHLIG, l. c. S. 816.

eingetreten zu sein. Erst im mittleren Eozän folgte, wie in vielen anderen Gebieten, so auch hier die Transgression des Nummulitenmeeres. In dieser Periode sind die äußeren Umrisse des Gerecsegebirges und wohl auch der anderen Teile des ungarischen Mittelgebirges bereits größtenteils festgestellt worden.[1] Die Einbruchsgebiete von Felsőgalla und von Héreg—Tarján, sowie der Graben von Bajót und ein Teil des Czigánybükk sind durch die Verbreitung des Alttertiärs als präeozänen Ursprungs gekennzeichnet. Für diese Entwicklung der ungarischen Mittelgebirge läßt sich in Uhligs[2] dritter «nachoberkretazischer» Faltungsphase der Karpathen eine Parallele finden. Auch die Entwicklung der nördlichen Ostalpen zeigt am Ende der Kreidezeit und im Beginn des Eozäns eine gewisse Ähnlichkeit.

4. Die postoligozäne, altmiozäne Bruchperiode setzt im wesentlichen das Werk der dritten fort.[3] Die jüngeren Brüche folgen den älteren und haben gleiche Tendenz: Die Einbruchsgebiete von Felsőgalla und von Héreg—Tarján werden durch Brüche beider Perioden begrenzt. Nur der Graben von Tardos—Tolna ist wohl ausschließlich im Altmiozän entstanden. Diese Periode entspricht annähernd der Hauptfaltung der Ostalpen und Uhligs vierter Faltungsphase der Karpathen, sowie genau den innerkarpathischen Einbrüchen (Mátra).

5. Als eine fünfte Periode wäre eine jüngere tertiäre (nachpontische?) Hebung zu bezeichnen, für die auch im Gerecsegebirge einige Gründe zu sprechen scheinen.

Bei aller Verschiedenheit des Charakters der zentralungarischen Schollengebirge und der karpathischen Faltungszonen ist die zeitliche Übereinstimmung der verschiedenen tektonischen Phasen unverkennbar.

Der Charakter eines typischen ungefalteten Schollengebirges, den das Gerecsegebirge und ebenso das gesamte ungarische Mittelgebirge trägt, schließt die Möglichkeit aus, hier den «Lieu des racines des nappes les plus hautes» der Karpathen anzunehmen, wie es P. Termier will.[4]

[1] Auch in den Kleinen Karpathen findet die Eozänzeit das Gebirge bereits in der Hauptsache aufgerichtet. Vgl. H. Vetters «Die Kleinen Karpathen als geologisches Bindeglied zwischen Alpen und Karpathen» in Verh. d. k. k. R.-A. 1904, S. 141.

[2] Vgl. Uhlig in Bau u. Bild Österreichs, die Karpathen, S. 902.

[3] Ebenso in den Kleinen Karpathen. Vgl. H. Vetters, l. c. S. 141.

[4] P. Termier, Les nappes des Alpes orientales et la synthèse des Alpes. Bull. Soc. Géol. de France 4° III. 1903, pag. 764. — Vgl. M. Lugeon: Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des klippes des Carpathes. Bull. Lab. de Géol. de l'Univ. de Lausanne, No. 4, 1903. Bull. Soc. vaud. Sc. nat. XXXIX, 1903. V. Uhlig, Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. Lugeon. Verh. d. k. k. R.-A. 1903, S. 129—133.

4. Zusammenhang der tektonischen Linien mit der Bildung der Quellen und Täler.

An zahlreichen Stellen sind Quellkalke abgelagert worden und zwar wohl hauptsächlich auf NW-Spalten.

Als tektonische Quellen sind infolge ihrer eigenartigen Lage einige wenige Brunnen anzusehen. Besonders zu nennen wären der Hidegkút (Straße von Agostyán nach Tardos), der Jagdhausbrunnen am Petrusbild, der Brunnen am Halyagoshegy, der Steinbruchsbrunnen am Bányahegy, der Brunnen nördlich der Tardosi Gorba, der Királykút bei Héreg, vielleicht auch noch der Jagdhausbrunnen vom Gerecseberge, der Schönbrunn bei Felső-Vadacs puszta u. a.

Natürlich ist es schwierig, eine Grenze zwischen Verwerfungs- und Schichtquellen in einem Gebiete zu bestimmen, in dem fast alle Vertiefungen mit Brüchen zusammenhängen.[1] So erscheinen sämtliche Alluvialtäler im östlichen Teile des Gerecsegebirges als tektonisch bedingt und laufen mit erstaunlicher Regelmäßigkeit von NW nach SO.

Da, wie oben bereits erwähnt wurde, gerade diese NW—SO-Richtung für fast alle der Entwässerung dienenden tektonischen Täler des gesamten südlich der Donau gelegenen ungarischen Mittelgebirges bezeichnend ist, liegt der Gedanke nahe, das Flußnetz des rechts von der Donau gelegenen Ungarns wenigstens zum Teil auf tektonische Ursachen zurückzuführen. Bei einer Betrachtung der Karte von A. Penck (Morphologie der Erdoberfläche, II. S. 44), welche die Richtung der Flüsse und der Flugsandrücken in Ungarn vergleicht, fällt es sofort auf, daß die Flußläufe südlich vom ungarischen Mittelgebirge im W fast rein NS-lich, im O mehr NW—SO angeordnet sind. Diese Richtungen entsprechen insofern dem Streichen des gesamten Gebirgszuges, als sie stets senkrecht zu dem orographischen Streichen der einzelnen Gebirgsteile stehen. Die für Flußrichtungen maßgebenden Verwerfungen werden in einem Schollengebirge naturgemäß meist die senkrecht zum Gesamtstreichen verlaufenden sein, während in Faltengebirgen die tektonischen Täler häufig Längstäler sein werden, die sich durch Erosionstäler quer zum Streichen der Falten entwässern. Dafür, daß in den Mittelgebirgsgegenden nicht der Wind die Talrichtungen im SW-Ungarn bestimmt, spricht wohl auch der Umstand, daß um den Block bei Pécs die Abflüsse

[1] Vgl. auch Frech: Über warme und kalte Quellen (in «Das Weltall» VI, 1905, Heft 6, pag. 95). «Die rein geologische Unterscheidung von Schicht- und Spaltenquellen ist nur soweit durchzuführen, als die Austrittsöffnung der Quelle berücksichtigt wird.»

sich fast radial anordnen. Auch wäre es nicht wahrscheinlich, daß Vértes-, Gerecse- und Pilisgebirge dem talbildenden Winde so gar kein Hindernis entgegenstellen sollten. In der N-ungarischen Ebene fehlen die NS-Richtungen gänzlich. Diese Einwände beziehen sich natürlich nur auf die Mittelgebirgsgegenden. In der freien Pusztaebene wird neben dem geringen Bodenrelief wohl ausschließlich der Wind die Talrichtungen bestimmen. Es hat demnach den Anschein, daß die herrschenden Winde SW-Ungarns mit der tektonischen Talbildung des Mittelgebirges zufällig gleich gerichtet sind.

Eruptivgesteine sind im Gerecsegebiet selbst nicht vorhanden. Nur im N an der Donau bei Lábatlan scheinen, ebenso wie weiter östlich bei Esztergom, trachytische[1] Gesteine des Börzsöny-Esztergomer «Trachytstockes» über die Donau überzugreifen.

Die Verwurfshöhen dürften im allgemeinen auf 200 m, höchstens 280 m zu veranschlagen sein. (Nur der große Gerecsebruch NW-lich von Héreg dürfte dieses Ausmaß noch um etwas überschreiten.) Genaue Zahlen lassen sich schwer angeben, da die Mächtigkeit der obertriadischen Sedimente eine so beträchtliche ist, daß im gesamten Gerecse und — soweit die Untersuchungen bisher ergaben — auch im Vértes, sich keine Spuren des Untergrundes vorfinden.

Der Lauf der Donau entspricht zwischen Komárom und Esztergom fast genau dem Rande des Mittelgebirges.

Erdgeschichtliche Übersicht des ungarischen Mittelgebirges.

Die tektonischen Verhältnisse dürften sich am besten durch folgende, den ganzen SW-Flügel des ungarischen Mittelgebirges umfassende, erdgeschichtliche Übersicht erläutern lassen. Im Karbon erfolgte

[1] K. Peters (Jahrb. d. kais. geol. Reichs-A. 1857, 1859) stellt den Beginn der Trachyteruptionen in die letzte Epoche der Leithakalkbildung. Der untere Leithakalk (Nulliporenkalk) bei Visegrád sei vom Trachyt durchbrochen und gehoben.

Stache, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1866, pag. 307.

A. Koch, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 344, setzt den Trachytausbruch «mitten in die Leithakalkstufe.»

F. Schafarzik (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. A. 1885, IX, S. 175—372) nennt die zwischen der oberen und unteren Mediterranstufe im Cserhát erfolgten Ergüsse Pyroxenandesite.

B. v. Inkey (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. A. f. 1896, Budapest, 1898) nennt die Gesteine, die er der oberen Mediterranstufe zurechnet, «Trachyte mit Breccien und Tuffen».

F. Schafarzik (Földtani Közlöny, 1884, XIV) spricht S. 409 von einer Donautrachytgruppe und S. 427 von einem Granat-Trachyt-Stock und von sehr pyritreichem

wahrscheinlich eine erste Auffaltung wie in den Karpathen und den Karnischen Alpen. Der Hauptrest in der ungarischen Tiefebene ist die kroatische Masse, zu der auch Pécs zu rechnen ist. Ein zweiter Rest ist der Granitstock des Meleghegy. — In der Dyaszeit lagerten sich braunrote Sedimente, Konglomerate und Sande, dem Grödener Sandstein entsprechend, ab. In der Trias vertiefte sich das Meer. Werfener Schiefer im Liegenden bis zu hornsteinführenden Buchensteiner Schichten und Hauptdolomit bezeichnen im angrenzenden Bakony diese Senkung. Im Lias bezeichnen Sandsteine und Kohlen am Nordsaum der orientalischen Insel bei Pécs und am Karpathennordrand die Hebung, die den Ostkontinent auftauchen ließ. Erst im Oberlias und mehr noch im Unterdogger vertiefte sich das Meer wieder zu einer in diesen Gebieten bisher noch nicht erreichten Tiefe.[1] Das Sinken des Ostkontinents und eine Hebung im Westen zu Beginn der Kreide lagert im Gerecse neokome Sandsteine und Mergel ab, während in den Karpathen gleichzeitige Dolomite[2] in Dachsteinfazies auftreten. Die kurz währende Festlandsperiode der Grenze von Kreide und Eozän bildet ein Analogon zu den Grestener Schichten von Pécs; bei Ajka im Bakony kommt es im Untersenon[3] ebenfalls zur Bildung von Braunkohlen, deren Vorkommen L. v. Tausch[4] beschrieben hat. Die Eozänzeit fand bereits isolierte Klippen von Dachsteinkalk vor. An der Grenze von Rhät und Nummulitenkalk habe ich zahlreiche Bohrlöcher von Pholaden bei Felsőgalla gefunden. Untereozäne Süßwasserbildungen mit Braunkohlen wer-

Trachyt. Bezüglich des letzteren «unterliegt es keinem Zweifel, daß er nicht derselben Eruption angehöre, wie die vier Gänge oben am Hügel» (des Kis-Nyáras). Auch S. 433 werden zwei Eruptivperioden unterschieden, deren eine nach A. Koch in das tiefere Mediterran, das andere nach J. v. Szabó (Geologia, 1883, p. 477) im allgemeinen der sarmatischen Zeit angehört. Das Gestein bezeichnet er als «Labradorit-Biotit-Granat-Trachyt» und «Labradorit-Amphibol-Trachyt».

R. v. Hauer (Jahrb. d. kais. geol. R.-A. XX, 1870) spricht S. 487—489 ausführlich über die «Gesteine der Trachytfamilie» im ungarischen Mittelgebirge, jedoch ohne Angabe über ihr Alter.

[1] Über die Festlandsperiode des mittleren Jura, vgl. S. 6 u. 7 dieser Arbeit. Vergleiche auch H. Vetters, die Kleinen Karpathen in Verh. d. k. k. R.-A. 1904, S. 140—142.

[2] R. v. Hauer, Jahrb. d. geol. R.-A. 1869, S. 528.

[3] A. de Lapparent, Traité de Géologie 1906, teilt auf pag. 1474 eine direkte Mitteilung von M. Munier-Chalmas mit, nach der die Fauna von Ajka *(Pyrgulifera [Hantkenia] Dejanira bicarinata)* dem «Danien», d. h. dem obersten Senon zuzurechnen wäre.

[4] Über die Fauna der nichtmarinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingertales bei Ajka, im Bakony. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt XII, 1—32. Beziehungen der Fauna von Ajka zu der der Laramiebeds. Verh. d. k. k. Reichsanstalt 1889, Nr. 7.

den, wie schon M. v. Hantken für das Esztergomer Braunkohlengebiet feststellte, von brackigen Cerithienschichten und dann von Hauptnummulitenkalk abgelöst.

Die Gebirgsbildung scheint schon im untersten Eozän oder in der oberen Kreide zu beginnen.[1] Zur Erklärung der tektonischen Verhältnisse des SW-ungarischen Mittelgebirges schreibt C. Diener (Bau u. Bild der Ostalpen und des Karstgeb. S. 498.) «Als eine Fortsetzung des Drauzuges wird von E. Suess das System des Bakony aufgefaßt, das ein nordoststreichendes, einseitig gebautes Schollengebirge aus mesozoischen und känozoischen Sedimenten mit einer fragmentarisch erhaltenen kristallinischen Zone am Innenrande (Meleghegy, Sárhegy) darstellt. Allein die Art der Verbindung zwischen Bakony und Drauzug ist nirgends deutlich erkennbar. Eine Brücke zwischen beiden Gebirgen bildet vielleicht das tertiäre Hügelland im NO von Fridau. Doch ist der tektonische Charakter des Bakony nach L. v. Lóczys Darstellungen ein ganz anderer als der des intensiv gefalteten Drauzuges. L. v. Lóczy betrachtet das System des Bakony überhaupt nicht als ein Glied der ostalpinen Faltungen, sondern gleich der Insel von Fünfkirchen (Pécs) als ein Stück jener von jüngeren Faltungen nicht oder nur in sehr untergeordnetem Maße betroffenen alten Masse. die den Untergrund der ungarischen Ebene bildet».

Eine eigentliche Faltung war hier ausgeschlossen. Nur im NW des Bakony hat Joh. Böckh untergeordnete Faltung beobachtet. Im Vértes und Gerecse sind Trias, Rhät und Unterjura flach gelagert und ganz sicher nicht gefaltet. Im Vértes und Bakony ist der Malm und wohl auch die Kreide zum Teil sehr stark gefältelt. Scheinbare Falten im Gerecsegebirge, z. B. der Abbruch südlich vom Turul von Bánhida, erweisen sich stets als Folge lokaler Verwerfungen. Im Vértes herrschen, wie H. Tæger festgestellt hat, wie auch im Bakony Brüche, die entweder dem SW—NO-Streichen parallel oder dazu senkrecht sind und sich im allgemeinen auf wenige Hauptbrüche beschränken. Ebenso wie im Gerecse sind ganz lokale Verwürfe überaus häufig. Das Bruchnetz des Gerecsegebirges zeigt zahlreiche Störungen. Die wohl von Süden

[1] Vgl. Dr. Oth. Abel in «Die Beziehungen des Klippengebietes zwischen Donau und Thaya, zum alpin-karpathischen Gebirgssysteme» (Verh. d. k. k. R.-A. 1899, S. 374—381). Zwischen oberjurassischem Korallenkalk und untersenonem Glaukonitmergel ist bei Nikolsburg nicht nur eine Lücke, sondern auch eine deutliche Diskordanz zu beobachten. Namentlich ist (l. c. 378) das Auftreten vorsenoner Brüche bezeichnend. Die Hebung, die posttithonischen Alters ist, steht vielleicht mit dem Fazieswechsel zwischen Jura und Kreide im Gerecsegebirge im Zusammenhang.

wirkende Kraft zertrümmerte die spröden Kalke der Trias und des Jura in meist diagonaler Richtung zu Einzelschollen. In ihrer geneigten Lage und der gradlinigen Begrenzung durch Brüche erinnern sie an das Bild eines im Eisgange befindlichen Flusses, dessen Schollen sich an einem Brückenpfeiler stauen. Zweifellos ist es, daß der eozänen Verwerfungsperiode noch andere folgten, die bis in sehr späte Zeit reichten. Das Eruptivgebiet bei Esztergom ist wohl nicht, wie ältere Angaben von Peters und v. Hantken behaupten. jünger als der Leithakalk, sondern mit Schafarzik u. A. in oder kurz vor die obere Mediterranstufe zu setzen. Der gesamte Zug des ungarischen Mittelgebirges erhielt im Miozän oder Pliozän noch einmal gewaltige Erschütterungen, die am Nordufer des Balatonsees die Basalte[1] zwischen dem Congerientegel hervorbrechen ließen und wohl hauptsächlich die heißen Quellen des Gerecsegebirges schufen, soweit solche nicht einer nachpontischen Hebungsperiode zuzurechnen sind. Ich fand bei Szöllős im Quellkalk eine Congerie, deren Erhaltung leider nicht eine genaue Bestimmung erlaubt. Jedenfalls aber gehört sie zur Gruppe der *Congeria triangularis.*[2] Nummulitenschichten und Pectunculussandstein sind ebenfalls noch gestört. Starke Faltungen jenseits der NO-Grenze meines Gebietes an der Donau sind wohl als nur ganz lokale Rutschungen in den weichen neogenen Mergeln und Tegeln zu deuten.[3]

In der Gegenwart klingen die einstigen tektonischen Tendenzen in häufigen Erdbeben aus.[4] Namentlich die Linie des Grabenbruches von Mór (Csákberény, Csókahegy) bis Komárom ist durch Erderschütterungen ausgezeichnet.[5] Stärke und Häufigkeit dieser Erscheinungen beweisen, daß das zentralungarische Schollengebirge seine jetzige Gestalt der Auslösung sehr großer tektonischer Kräfte verdankt.

[1] Hörnes, Bau u. Bild Östr., S. 1105 führt aus, daß entgegen der Annahme K. Hofmanns und Sigmunds ein Zusammenhang zwischen den Basaltgebilden am Nordufer des Balatonsees mit der oststeirischen Vulkanreihe nicht wahrscheinlich ist.

[2] Dadurch wäre die Zugehörigkeit zu dem mittleren Teil der pontischen Schichten erwiesen, für die Hörnes l. c. S. 977–992 miozänes Alter befürwortet.

[3] Hantken, Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes, Pest, 1872, S. 44 und besonders S. 94 erwähnt «großartige Störungen», die u. A. am oberen Ende des Dorfes Bia in einer Sandgrube in deutlich erkennbarer «Verwerfungskluft» Leitha- und Congerienschichten in ihren Lagerungsverhältnissen beeinflußen.

[4] F. de Montessus de Ballore (Les tremblements de terre, Paris, 1906) bezeichnet den Bakony als «incontestablement une importante region d'instabilité» (l. c. pag. 244) und besonders das Vértesgebirge als «région séismique» (l. c. Karte pag. 242).

[5] A. Boué, Über die Erdbeben vom Jahre 1868 in der Mitte Ungarns.) Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wiss. LVIII, 2, 1868.

Fr. Schafarzik, Über das Erdbeben im nördl. Bakony vom 16. Febr. 1901. (Földtani Közlöny, XXXI, 1901.)

LITERATUR

des Gerecsegebirges mit besonderer Berücksichtigung des mediterranen Jura und des ungarischen Alttertiärs.

O. Abel: Die Beziehungen des Klippengebietes zwischen Donau- und Thaya zum alpin-karpathischen Gebirgssysteme. (In Verh. d. k. k. geol. R. A. 1899.)

G. v. Arthaber: Die alpine Trias d. Mediterrangebietes. (In Frech Lethæa Mesozoica.)

E. W. Benecke: Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen. (Abh. z. geol. Spez.-Karte v. Els.-Lothr. I.)

— Trias und Jura in den Südalpen. (Beneckes Beiträge I.)

— Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen u. Luxemburg. (Abh. z. geol. Spez.-Karte v. Els.-Lothr. N. F. Heft VI.)

Benedetto: Il Lias superiore nel circond. di Rossano Calabro. (Boll. della Soc. geol. Ital. 15. Roma, 1896.)

Bettoni: Fossili domeriani di provincie di Brescia. (Memoires d. l. Soc. Paleontologique Suisse. XXVII. Genève, 1900.)

Fr. Beudant: Voyage mineralogique et géologique en Hongrie. (Chap. XV. Contrée de Pest et Bude, pag. 363—414. Chap. XVII. Route de Bude au lac Balaton par les montagnes de Bakony, pag. 415—454. 1818—1819.)

Bistram: Beiträge zur Kenntnis der Fauna der unteren Lias in der Val Solda. (Geol. pal. Studien i. d. Commasker Alpen.)

J. Böckh: Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony. I. und II. Teil. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. II. 2. u. III. 1. 1872. u. 1873.)

— Bemerkungen zu «Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntn. d. südl. Bakony». (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. VI. 1.)

— Adatok a Mecsekhegység jurakorú rétegeihez. (Értekezések a természettud. Köréből XI. Budapest, 1881.)

Böckh Hugó dr.: Nagy-Maros környékének földtani viszonyai. (M. k. Földtani Intézet Évkönyve XIII.)

— Geol. Verh. d. Umgebung von Nagy-Maros. (Mit 9 Tafeln. Mitteilungen aus d. Jahrbuche d. kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt. Bd. XIII. 1899.)

E. Böse: Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östl. Nordalpen. (Paläontographica XLIV, pag. 145. 1898.)

E. Böse u. M. Schlosser: Über die mittelliasische Brachiopodenfauna von Südtirol. (Paläontographica XLVI, pag. 175—212. 1900.)

Boué: Über die Erdbeben vom Jahre 1868 in der Mitte Ungarns. (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. LVIII. Bd. II. Abt. Nov. Heft. 1868.)

Branco: Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. (Abh. z. geol. Spez.-Karte von Els.-Lothr. II. 1.)

S. S. Buckman: A monographie on the inferior Oolite Ammonites of the British Islands. (Paleont. Soc. London, 1898.)

Canavari: Beiträge zur Fauna des unteren Lias von Spezia. (Palæontographica XXIX. 1883.)
Catullo: Memoria geognostico-paleozoica sulle Alpi Venete. (Mem. Soc. Ital. d. Science. Modena. T. XXIV. 1846.)
— Cephalopod. liassici d. Monte di Cetona. (Paleontogr. Italica. VII. Pisa, 1901.)
— Nuovi Fossil. d. Oolite inferiore d. C. S. Vigilio. (Bull. Soc. Malacolog. Pisa, 1893.)
C. Diener: Bau u. Bild d. Ostalpen u. d. Karstgebirges. (In Bau u. Bild Österreichs.)
Fr. Frech: Über warme u. kalte Quellen. (In Das Weltall VI. 6. 1905.)
— Die tektonische Entwicklungsgeschichte der Ostalpen. (Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1905. IX, pag. 318—334.)
— Neue Zweischaler u. Brachiopoden aus d. Bakonyer Trias. (In Res. d. wissensch. Erforsch. des Balatonsees. Budapest 1904.)
— Nachträge zu den Zweischalern u. Brachiopoden. (In Res. d. wissensch. Erforsch. des Balatonsees. Budapest.)
— Das Marine Karbon in Ungarn. (Földtani Közlöny XXXVI. 1906. pag. 103.)
Fucini: Di alcune nuove Ammoniti dei calcari rossi inferiori della Toscana. (Paleontographica Italica IV. u. V. Pisa, 1898.)
— Ammoniti del Lias. (Paleontographica Italica VI. Pisa, 1900.)
Futterer: Die Ammoniten des mittleren Lias von Östringen. (Mitt. d. Grossh. Badisch. Geol. Landesanstalt. II. 1892.)
Gemmellaro: Sul Dogger inferiore di Monte San Giulano. (Giornale di Scienza natur. di Palermo. XVII. 1886.)
— Sopra alcune faune Giurass. e Liass. di Sicilia. (Paleontolog. Palermo, 1882.)
G. Geyer: Über die liasischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt. (In Abh. d. k. k. geol. R.-A. XV. 1. 1889.)
— Die mittelliasischen Cephalopoden des Schafberges. (In Abh. d. k. k. geol. R.-A. XV. 4. 1893.)
Gregorio: Fossili del Giura-Lias di Sagan e di Valpore. (Memor. d. R. Accademia d. Scienze di Torino. XXXVII. 1885.)
M. v. Hantken: Die Umgebung von Tinnye. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. pag. 567. 1859.)
— Geológiai tanulmányok Buda és Tata között. (Geologische Studien zwischen Ofen und Tata.) (Kiadja a magyar tud. Akad. math. és természettud. állandó bizottmánya. I. köt. pag. 213—278.)
— A Tata és Buda közti harmadkori képletekben előforduló foraminiferák eloszlása és jelzése. (Die Verteilung und Charakterisirung der in den tertiären Schichten zwischen Ofen und Tata vorkommenden Foraminiferen.) (Ber. der ung. Akad. Ber. d. math. u. naturw. Kl. III. pag. 152—157. 1862.)
— A Tata és Buda közti területben talált foraminiferákról. (Über die in dem Gebiete zwischen Ofen und Tata gefundenen Foraminiferen.) (Abh. d. 1863 Vers. ung. Ärzte u. Naturf. pag. 317. 1864.)
— Az újszöny—pesti Duna és az újszöny—fehérvár—budai vasut befogta területnek földtani leirása. (Geologische Beschreibung des von der Ujszöny—Pester Donau und der Ujszöny—Weissenburg—Ofner Eisenbahn begrenzten Landstriches.) (Math. u. naturw. Mitt. m. Bez. a vaterl. Verh. Herausgeg. v. d. ständ. Aussch. d. math. u. naturw. Kl. d. ung. Akad. d. Wiss. 1865.
— A kis-czelli tályag geológiai kora. (Das geologische Alter des Kleinzeller Tegels. (Abh. d. 1865 Vers. ung. Ärzte u. Naturf. XI. Preßburg, pag. 234—237. 1866.
— A pomázi Meseliahegy földtani viszonyai. (Die geologischen Verhältnisse des Meseliaberges bei Pomáz.) (Verh. d. ung. geol. Ges. 1866.)

— Die geologischen Verhältnisse der Ajkaer Kohlenbildung. (In Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. Siehe Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1866. Verh. pag. 73, 208.)
— Der Diósjenőer Sandstein und der Puszta-Lököser Tegel. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 227.)
— Sarmatische Schichten in der Umgebung von Ofen. (Mitget. a. d. Sitz. d. geol. Ges. f. Ung. v. 9. Jan. 1867. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 26.)
— Die oligocene brackische Bildung von Sárisáp bei Gran. (Mitget. a. d. Sitz. d. geol. Ges. f. Ung. v. 23. Jan. 1867. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 27.)
— Braunkohlenablagerungen im nordöstlichen Teil des Bakonyer Waldes und im Ödenburger Comitate Szápár. (Mitget. a. d. Sitzungsb. der ung. geol. Ges. am 13. Nov. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 349.)
— Lábatlán vidékének földtani viszonyai. (Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Lábatlán.) (Verh. d. ung. geol. Ges. IV. pag. 48—56. 1867.)
— Die Umgebung von Lábatlán. (Mitgeteilt aus der Sitzung der geol. Ges. f. Ung. vom 11. Dez. 1867. In Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1868. pag. 6.)
— A kis-czelli tályag foraminiferái. (Die Foraminiferen des Kleinzeller Tegels.) (Verh. d. ung. geol. Ges. IV. 1867.)
— Geologische Karte von Dorogh und Tokod. («Bányászati és Kohászati Lapok» 1869, pag. 31. Sitz. d. ung. geol. Ver. 27. Jan. 1869.)
— A hársoshegyi ammonitok a Bakonyban. (A magy. Földt. Társ. Munk. V. 1870.)
— Geologische Untersuchungen im Bakonyer Wald. (Aus einem Schreiben an Herrn Dir. v. Hauer d. d. 6. Febr. 1870. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 58.)
— Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. I. 1. 1872.)
— Der Ofner Mergel. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. II. 4. 1872.)
— Neue Daten zur geologischen und paläontologischen Kenntnis des südlichen Bakony. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. III. 3. 1872. Vgl. VI. 1.)
R. v. Hauer: Beiträge zur Kenntnis der Heterophyllen der österreichischen Alpen. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Math. nat. Cl. Wien. 1854. I.)
— Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. (Denkschrift d. k. Akad. d. Wiss. Math. nat. Cl. Wien. X. 1855.)
— Über einige unsymmetrische Ammoniten aus den Hierlatzschichten bei Hallstatt. (Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wiss. Wien. 1854. XIII.)
— Beiträge zur Kenntnis der Capricorn. (Sitzungsbericht der k. Akad. der Wiss. Wien. 1854. XIII.)
— Geologische Übersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt III. Westkarpathen. (In Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIX. pag. 485. 1869.)
— Geologische Übersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt VII. Ungarisches Tiefland. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XX. pag. 463. 1870.)
Haug: Note sur quelques esp. d'Ammonites nouvelles ou peu connues d. Lias sup. (Bull. d. l. soc. geol. d. Fr. 3. Serie XII.)
K. Hofmann: Über das geologische Alter der an dem Ofener Schwabenberge sich verbreitenden Süßwasserablagerungen. («Bányászati és Kohászati Lapok» 1869.)
— Dolomite und Kalke des Ofner Gebirges. (Aus einem Schreiben an Dir. v. Hauer d. d. 10. Apr. 1870. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. pag. 116.)
— Beiträge zur Kenntniss der Fauna des Hauptdolomites und der älteren Tertiärgebilde des Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mitgeteilt a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. II. 3. 1872.)

— Die geologischen Verhältnisse des Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. I. 2. 1872.)
— Die Basalte des südlichen Bakony. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. III. 4.)
— Bericht über die auf der rechten Seite der Donau zwischen Ó-Szőny u. Piszke im Sommer 1883 ausgeführten geologischen Specialaufnahmen. (In Földtani Közlöny. XIV. 1884.)
Hyatt: Genetic Relations of Stephanoceras. (From the Proceed. of the Boston Soc. Nat. Hist. XVIII. 1876.)
B. v. Inkey: (Jahresber. d. k. ung. geol. Anst. f. 1896. Budapest, 1898.)
Janensch: Die Jurensisschichten des Elsass. (Strassburg, 1902.)
Kilian: (In Bull. soc. geol. d. Fr. 3. Série t. XXIII.)
Kilian u. Bumberger: (In Bull. soc. geol. d. Fr. 3. Série t. XXVI. 1898; In Bull. soc. geol. d. Fr. 3. Série t. XXVII. 1899.)
A. Koch: A Szent-Endre—Visegrádi és a Pilishegysége földtani leirása.
— Geologische Beschreibung des St. Andrae—Visegrad-, und des Piliser Gebirges. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. I. 3. 1872.)
Albrecht v. Krafft: Über einen neuen Fund von Tithon in Niederfellabrunn bei Stockerau. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1897, p. 193.)
Fr. v. Kubinyi: (Sitzung d. ung. geol. Ges. 17. Juni 1863.)
A. de Lapparent: Traité de Geologie. (Paris, 1906.)
L. de Launay: La Science Géologique. (Paris, 1905.)
Lepsius: Beiträge zur Kenntnis der Juraformation im unteren Elsass. (Leipzig, 1875.)
A. Liffa: Agrogeologische Notizen aus der Gegend von Tinnye und Perbál. (Jahresbericht d. kgl. ung. geol. A. f. 1904. Budapest, 1906.)
M. V. Lipold: Die Braunkohlenflötze nächst Gran in Ungarn. (Jahrb. d. k. k. geol R.-A. pag. 140. 1853.)
L. v. Lóczy: Über Congerienschichten bei Duna-Almás, Neszmély, Süttő. (Természetrajzi Füzetek. I. köt. 110. l. 1 Bd. pag. 129.)
M. Lugeon: Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des klippes des Carpathes. (Bull. Lab. de Géol. de l'Univ. de Lausanne, 1903, IV. — Bull. Soc. vaudoise Sc. nat. 1903, XXXIX.)
J. v. Matyasovszky: Bericht über die geologische Aufnahme im Bükk- und Rézgebirge im Sommer 1882. (Jahresber. d. k. ung. geol. Anst. f. 1882. 1883. p. 28.)
— Der Királyhágó und das Thal des Sebes-Körös Flusses von Bucsa bis Rév. (Jahresber. d. k. ung. geol. Anst. f. 1883. 1884. pag. 38.)
W. Möricke: Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile. (In N. Jahrb. f. Min. Geol. Pal. B.—B. IX. pag. 37.)
Moesch: Der Aargauer Jura. (Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz. Bern, 1867.)
F. de Montessus de Ballore: Les Tremblements de Terre. (Paris, 1906.)
Neumayr: Zur Kenntnis der Fauna des unteren Lias des Nordalpen. (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. VII. Wien, 1879.)
— Jurastudien. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXI. Wien, 1871.)
— Die Cephalopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau. (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. V. Wien, 1873.)
— Die geographische Verbreitung der Juraformation. (Denkschrift d. k. Akad. d. Wiss. Wien, 1885.)
— Über Dogger und Malm im penninischen Klippenzug. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1869. pag. 87.)

— Die Fauna der Schichten mit Aspidoceras acanthicum Opp. im Nagy-Hagymás-Gebirge in Siebenbürgen. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. p. 21.)
Oppenheim: Das Alttertiär der Colli Berici in Venetien, die Stellung der Schichten von Priabona und die oligocäne Transgression im alpinen Europa. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 48. 1896.)
d'Orbigny: Terrains jurassiques. (Paleont. franç. Paris, 1842.)
K. v. Papp: Das eocäne Becken von Forna im Vértes. (Földt. Közl. XXVII. p. 1—28.)
Parona: Nuove osservatione sopre la Fauna nei Sette Communi. (Paleontographica Italica II. Pisa, 1895.)
— Contrib. alla conosc. d. Ammoniti del Lias di Lombardia. (Mem. d. l. soc. Pal. Suisse V. 23. 1896.)
A. v. Pávay: Über die fossilen Seeigel des Ofner Mergels. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. III. 2. 1873.)
A. Penck: Morphologie der Erdoberfläche. (Stuttgart, 1894.)
K. Peters: Geologische Studien in Ungarn I. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857.)
— Geologische Studien in Ungarn II. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859.)
J. Pethő: Die Kreidefauna des Peterwardeiner Gebirges. (In Paläontographica LII. pag. 57—160. 1906.)
G. Dal Piaz: Il Lias nella provinzia di Belluno. (In Verh. der k. k. geol. R.-A. 1899. pag. 327.)
Pompecki: Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. (Geognost. Jahreshefte XIV. München, 1901.)
G. Prinz: Über Rückschlagsformen bei liassischen Ammoniten. (N. Jahrb. f. Min. Geol. Pal. 1904. I.)
— Die Fauna der älteren Jurabildungen i. nordöstl. Bakony. (In Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. XV.)
— Über die Kielbildung in der Familie Phylloceratidæ. (Földtani Közlöny XXXV. 1895. pag. 47.)
— A piszkei dumortieriák. (Földtani Közlöny XXXV. 1905. pag. 500.)
— Neue Beiträge zur Kenntnis der Gattung Frechiella. (Földtani Közlöny XXXVI. 1906. pag. 155.)
— Dumortierien von Piszke. (Földtani Közlöny XXXVI. 1906. pag. 161.)
Quenstedt: Der Jura. (Tübingen, 1858.)
— Die Ammoniten des schwäbischen Juras. (Stuttgart, 1885.)
C. Renz: Über neue Vorkommen von Trias in Griechenland und von Lias in Albanien. (Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1904.)
A. Rothpletz: Geognostisch-paläontologische Monographie d. Vilser Alpen mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopodensystematik. (In Paläontographica XXXIII. pag. 1—180. 1887.)
Fr. Schafarzik: Geologische Aufnahme des Pilisgebirges und der beiden Wachtberge bei Gran. (In Földtani Közlöny XIV. pag. 409. 1884; und in Jahresber. d. k. ung. geol. Anst. f. 1883. pag. 105. 1884.)
— Die Pyroxen-Andesite des Cserhát. (In Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. 1885. IX. pag. 185—372.)
— Über das Erdbeben im nördlichen Bakony vom 16. Febr. 1901. (Földtani Közlöny XXXI. 1901.)
Schalch: (Mitt. d. Grossh. Bad. geol. R.-A. III. 1898.)
Schloenbach: M. v. Hantkens Sendung von Gault-Neocom-Jura- und Lias-Ammoniten aus dem Bakony. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 358.)

— Vorkommen des Ammonites ultramontanus Zitt. im Dogger von Csernye im Bakonyer Walde. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. pag. 133.)
— Geologische Untersuchungen in den Südtiroler und Venezianer Alpen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien. 1867.)
— Beiträge zur Paläontologie des Jura. (Paläontographica XIII. 1866.)
Siemiradzki: O mieczakach Glowonogich Brunatnego Jura. (Krakow, 1889.)
— Über die Gliederung und Verbreitung des Jura in Polen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXVIII. 1889.)
G. Stache: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Waitzen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1866.)
H. v. Staff, H. Täger u. H. Böckh: Zur Stratigraphie und Tektonik der ungarischen Mittelgebirge. I. Gerecse Gebirge, II. Über das Alttertiär im Vértesgebirge. (Centralbl. f. Min. Geol. Pal. pag. 391—397, 417—422, 555. 1905.)
Stolley: Über eine neue Ammonitengattung aus dem oberen Alpinen und Mitteleuropäischen Lias. (Jahresber. d. Ver. f. Nat. z. Braunschweig. XIV. 1904.)
Strübin: Eine Harpocerasart aus dem unteren Dogger. (Abh. d. Schweizer pal. Ges. XXXI. Zürich, 1903.)
D. Stur: Gosaupetrefakte von Rév, aus der Umgebung von Großwardein und von Ajka im Bakonyer Walde. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. pag. 198.)
Jos. v. Szabó: Die geologischen Verhältnisse Ofens. (Erster Jahresber. der Ofener Oberrealschule 1858.)
— Pest-Buda környékének földtani leirása. (Geologische Beschreibung der Umgegend von Pest-Ofen. Preisgekrönt v. d. ung. Akad. d. Wissensch. 1858.)
— Die Ajkaer Kohlenablagerungen im Bakonyer Gebirge. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. pag. 271.)
— Geologia. (1883.)
Th. v. Szontagh: Die geologischen Verhältnisse von Rév-Biharkalota. (In Jahresber. d. kgl. ung. geol. Anst. f. 1903. pag. 63. 1905.)
L. v. Tausch: Über die Fauna der nichtmarinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingertales bei Ajka im Bakony. (Abh. d. k. k. R.-A. 12. pag. 1—32.)
— Beziehungen der Fauna von Ajka zu der der Laramie-beds. (Verh. d. k. k. Reichsanstalt. 1889. No. 7.)
Taramelli: Monografia stratigrafica e paleontologica nelle provincie Venete. (Venedig, 1880.)
Tobler: Der Jura im Süd-Ost der Oberrheinischen Tiefebene. (Verh. d. naturf. Ges. Basel. XI.)
P. Treitz: Geologische Beschreibung des Gebietes zwischen der Donau und Tisza. (Földtani Közlöny XXXIII. pag. 368—389.)
Uhlig: Die Karpathen. (In Bau und Bild Österreichs.)
— Über die Klippen der Karpathen. (Compt. rend. IX. Congr. géol. internat. de Vienne 1903.)
— Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. Lugeon. (Verhandl. d. k. k. R.-A. 1903, S. 129—133.)
Vacek: Über die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio. (Abh. d. k. k. Geol. R.-A. XII. Vgl. Kritik von Neumayr im Jahrb. f. Min. Geol. Pal. 1887. II. 181.)
H. Vetters u. H. Beck: Zur Geologie der Kleinen Karpathen. (Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or. XVI. pag. 1—106. 1904.)
H. Vetters: Die Kleinen Karpathen als geol. Bindeglied zwischen Alpen u. Karpathen. (In Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1904.)

— Die Fauna der Juraklippen zwischen Donau und Thaya. I. Teil. Die Tithonklippen von Niederfellabrunn. (In Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or. XVII. pag. 223—259. 1905.)

WÄHNER: Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zone des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. (Beitr. z. Geol. u. Pal. Österr.-Ung. IX. u. XI.)

WINKLER: Die geologischen Verhältnisse des Gerecse u. Vèrtes Gebirges. (In Földtani Közlöny XIII. pag. 337. 1883 [1870!])

ZIETEN: Versteinerungen Württembergs. (Stuttgart, 1830.)

ZITTEL: Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen. (München, 1869.)

— Grenzschichten zwischen Jura und Kreide. (Aus einem Schreiben an H. v. Hauer d. d. 10. Apr. 1870; Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. pag. 113.)

— Die obere Nummulitenformation in Ungarn. (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Kl. XLVI. pag. 353—396.)

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

INHALTSÜBERSICHT.

Seite

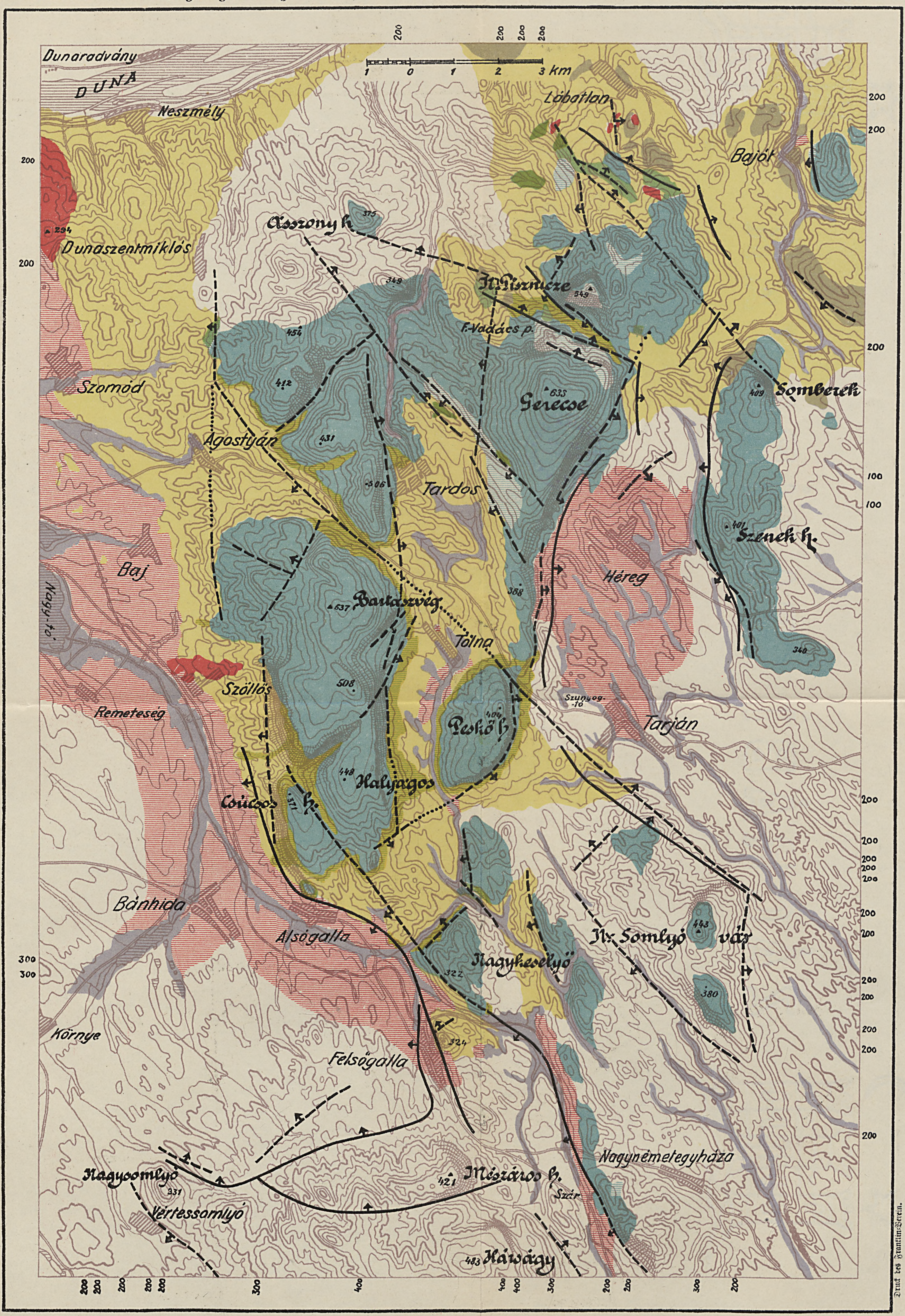
Vorwort — 185 (3)

I. *Stratigraphie.*

1. Allgemeine Übersicht der Schichtenfolge des ungarischen Mittelgebirges — 188 (6)
2. Spezielle Übersicht des Gerecsegebirges (mit drei Tabellen) — 193 (11)
   Paläontologischer Anhang — 208 (26)
3. Stratigraphische Ergebnisse — 209 (27)

II. *Tektonik.*

1. Allgemeine Bemerkungen — 211 (29)
2. Spezielle Tektonik des Gerecsegebirges (mit einer Kartenskizze und zwei Profilen) — 212 (30)
3. Zusammenfassung des Gebirgsbaues des Gerecsegebirges — 220 (38)
4. Zusammenhang der tektonischen Linien mit der Bildung der Quellen und Täler — 222 (40)
5. Erdgeschichtliche Übersicht des ungarischen Mittelgebirges — 223 (41)
   Literatur — 227 (45)



Alluvium.

Diluvium.
Bearbeitete pontische Stufe.

Quellkalk.

Schotter, Schuttkegel, Gehängelehm.

Tertiär.
Litorinellenkalk.

Oligozäner Pectunculussandstein.

Kreide.
Neokomer Sandstein.

Neokomer Mergel.

Jura.
Lias, Unt. Dogger, Unt. Tithon.

Trias.
Obertriadischer Dachsteinkalk.

Präeozäne Brüche

Postoligozäne Brüche

Druck des Franklin-Verein.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

4.

PETROLEUM UND ASPHALT IN UNGARN.

VON

Dr. THEODOR POSEWITZ.

(MIT TAFEL XL.)

Übertragung des Verfassers aus dem ungarischen Original.

(Ungarisch erschienen im Dezember 1906.)

Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGJI
Dział B Nr. 167
Dnia 20. II. 1947

Mai 1907.

VORWORT.

Die Petroleumfrage ist in Ungarn noch ungelöst. Man weiß noch immer nicht ob sich Petroleum in lohnender Menge vorfinde oder nicht. Die bisherigen Schürfungen führten weder in positiver noch in negativer Richtung zu einem endgültigen Resultate, da sie nicht zielbewußt vollführt wurden. Es geschehen wohl in verschiedenen Petroleumgegenden Versuche um Petroleum zu gewinnen; bis jetzt ist jedoch noch kein Gebiet längs der Karpathenkette so gründlich erforscht, daß man mit einiger Gewißheit behaupten könne, ob es im Inneren Petroleum in lohnender Menge enthalte oder nicht.

In vorliegender Arbeit wurden alle einschlägigen, in der Literatur erschienenen Aufsätze gesammelt und zu einem ganzen vereinigt. So ist es nun möglich sich rasch darüber zu orientieren, was auf dem Gebiete der Petroleumgewinnung bisher geschehen ist. Die Geschichte der Petroleumforschungen wurde kurz erwähnt, und die einzelnen Petroleumgebiete beschrieben, soweit sie bis jetzt bekannt sind.

Außer der einschlägigen Literatur benützte ich auch die offiziellen, auf Petroleum bezughabenden Aktenstücke, sowie die amtlichen Berichte der Berghauptmannschaften. Diese wurden mir seitens der montanistischen Abteilung des kgl. ungar. Finanzministeriums bereitwillig zur Verfügung gestellt, wofür ich meinen besten Dank ausspreche.

Dr. Theodor Posewitz.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

LITERATUR.

1791—1859.

1. Johann Ehrenreich von Fichtel. Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen 1791. Wien, 1780.

2. F. S. Beudant. Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818. Paris, 1822.

3. Dr. Nendtvich Károly. A muraközi és hagymádfalvi asphaltok vegytani vizsgálata és szétbontása. (A m. kir. term.-tud. Társulat évkönyvei 1841—1845. I.) Chemische Untersuchung der Asphalte aus der Muraköz und von Hagymádfalu (ungarisch).

4. V. Vukotinovič. Bericht über das Moslawiner Gebirge. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1852. Heft I.)

5. Fr. Ritter von Hauer. Die geologische Beschaffenheit des Körösthales im östlichen Theile des Biharer Komitates in Ungarn. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1852. III. Heft.)

6. L. Vukotinovič. Das Moslawiner Gebirge in Kroatien. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1852. Heft III.)

7. M. J. Ackner. Mineralogie Siebenbürgens 1855. Hermannstadt.

8. J. Abel. Gewinnung von Mineralien zur Fabrikation von Öl und Fettstoffen. (Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1856.)

9. J. Ritter von Zepharovich. Schürfungen auf Braunkohle zwischen Priszlin und Krapina. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1856. II. Das Vorkommen von Bergtheer zu Peklenica an der Mur.)

10. J. Ritter von Zepharovich. Bericht über Peklenica. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1857.)

11. Franz Ritter von Hauer und Ferd. Freiherr von Richthofen. Bericht über die geol. Übersichtsaufnahme im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1859.)

12. V. Zepharovich. Mineralogisches Lexicon des Kaiserthums Österreich 1859. I.; 1873. II.; 1893. III.

13. C. J. Müller. Untersuchung von Erdöl und Asphaltsand. (Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1859.)

1860—1869.

14. Erdöl, Naphtha und Photogen betreffendes. (Österr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen 1860.)

15. H. Wolf. Bericht über die geol. Übersichtsaufnahme der Distrikte des Warasdin-Kreuzer und des Warasdin-Georger Grenzregimentes. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1861—1862.)

16. D. Stur. Erste Mittheilungen über die geol. Übersichtsaufnahme von West-Slavonien. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1861—1862.)

17. D. Stur. Zweite Mittheilung über die geologische Übersichtsaufnahme von West-Slavonien. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1861—1862.)

18. D. Stur. Die Neogenablagerungen von West-Slavonien. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1861—1862.)

19. Hauer és Stache: Geologie Siebenbürgens 1863.

20. Dr. Rózsay József. A pekleniczai hegyi kátrány Muraközben. (M. orvosok és természetvizsgálók munkálatai 1864.) Der Bergteer von Peklenicza in der Muraköz (ungarisch).

21. F. K. Gutenbrunner. Über Erdölvorkommen am Ojtozer Passe. (Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt 1865.)

22. E. H. Bielz. Warum im inneren Becken Siebenbürgens keine Erdölquellen vorkommen? (Verh. u. Mitth. des siebenb. Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt 1865.)

23. B. Roha. Der Kohlen- u. Eisenwerkscomplex Anina-Steierdorf im Banat. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1867.)

24. B. Roha. Über das Steinkohlenbergwerk der k. k. priv. öst. Staatseisenbahngesellschaft in Steierdorf. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1867.)

25. K. M. Paul. Die geologischen Verhältnisse des nördlichen Sároser und Zempléner Komitates. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1869.)

26. K. M. Paul. Die nördlichen Theile des Zempléner und Unger Komitates. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1869.)

1870—1879.

27. K. M. Paul. Das Karpathensandsteingebiet des nördlichen Unger und Zempléner Komitates. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870.)

28. C. M. Paul. Vorlage der geologischen Karte des nördlichen Zempléner und Unger Komitates. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1870.)

29. Fr. Schröckenstein. Die geologischen Verhältnisse des Banater Montandistriktes. (A magyarhoni földtani társulat munkálatai 1870. V.) Dasselbe im Auszuge. (Földtani Közlöny 1874. III, p. 136.)

30. Hantken Miksa. A magyar kőszén együttes kiállítása a bécsi 1873. évi köztárlaton 1873. Gemeinsame Ausstellung der ungarischen Kohlen auf der Wiener Ausstellung im Jahre 1873 (ungarisch).

31. Dr. Fr. Herbich. Neue Beobachtungen in den ostsiebenbürgischen Karpathen. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1873.)

32. C. M. Paul. Petroleumvorkommen in Nord-Ungarn. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1873.)

33. J. Noth. Über die Bedeutung von Tiefbohrungen in den Bergölzonen Galiziens. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873.)

34. Gesell Sándor. A marmarosi vasérczteleprekről. (Földt. Közlöny 1874. IV.) Über die Eisenerzlager in der Marmaros (ungarisch).

35. Gesell Sándor. Az ungvári m. kir. jószágigazgatóság területén előforduló kőszén, kőolaj és földgyantának földtani leírása. (Bányászati és Kohászati Lapok 1874. VII. u. Földtani Közlöny 1875. V.) Geologische Beschreibung der auf dem Gebiete der Ungvárer ärarischen Güterdirektion vorkommenden Mineralkohlen, Steinöl und Erdwachs (ungarisch).

36. J. Hunfalvi. Ausflug in die Marmaros. (Jahrbuch des ungar. Karpathenvereins 1875, II.)

37. Szilágyi István. Marmarosmegye egyetemes leirása 1876. II. (Gesell: Geologie.) Gesammtbeschreibung des Komitates Marmaros (ungarisch).

38. Petroleumelőfordulás Horvát-Szlavonországokban. (Bányászati és Kohászati Lapok 1876. IX.) Petroleumvorkommen in Kroatien-Slavonien (ungarisch).

39. C. M. Paul és Dr. E. Tietze. Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1877.)

40. Dr. E. Tietze. Reisebericht aus Ostgalizien. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1877.)

41. Dr. Herbich Ferencz. Bányász-földtani észleletek Erdély keleti részében. (Erdélyi Múzeum 1877. IV. Sósmezőnél, az ojtozi szoros mellett leledző kőolajtartalmú kőzetek.) Montanistisch-geologische Beobachtungen im östlichen Siebenbürgen. Petroleumgesteine bei Sósmező im Ojtozpasse (ungarisch).

42. J. von Matyasovszky. Aufnahme in der Muraköz. Aufnahmsbericht der kgl. ungar. Geologischen Anstalt für 1877. (Földtani Közlöny 1877.)

43. Dr. E. Tietze. Das Petroleumvorkommen von Dragomir in der Marmaros. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1878.)

44. M. v. Hantken. Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der Ungarischen Krone. 1878.

45. Dr. Franz Herbich. Das Széklerland, geologisch-paläontologische Beschreibung. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geolog. Anstalt 1878. Bd. V.)

46. K. Siegmeth. Ausflug in die Marmaros. Die Petroleumquellen von Dragomér. (Jahrbuch des ungar. Karpathenvereins. 1878.)

47. K. Siegmeth. Ausflug in die Unger Karpathen. (Jahrbuch des ungar. Karpathenvereins 1878.)

48. Dr. K. Hofmann. Bericht über die geologische Spezialaufnahme im östlichen Szilágyer Komitate im Jahre 1878. (Földtani Közlöny 1879.)

49. C. M. Paul és Dr. E. Tietze. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1879.)

50. Földviasz és földolajról, valamint ezen nyersanyagokból készitendő termékekről. (Első magyar-gácsországi vasút 1879. Wien.) Über Erdwachs und Erdöl, sowie über die aus diesen Rohstoffen gewonnener Produkte (ungarisch).

1880—1889.

51. A. Gesell. Daten zum Petroleumvorkommen in der Marmaros. (Jahrbuch d. ungar. Karpathenvereins 1880. VII.)

52. Dr. Herbich Ferencz. A székelyföldi petroleum előfordulásáról. (Orvos-természettudományi Értesitő. Kolozsvár, 1881. VI.) Petroleumvorkommen im Széklerlande (ungarisch).

53. A. Gesell. Geologie der Marmaros mit besonderer Berücksichtigung nutzbarer Mineralien. (Jahrbuch des ungar. Karpathenvereins 1881, p. 326.)

54. K. Siegmeth. Reiseskizzen aus der Marmaros. (Jahrbuch ungar. Karpathenverein 1881, p. 125.)

55. Dr. L. Szajnocha. Vorlage der geologischen Karte der Gegend von Jaslo und Krasno in Westgalizien. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1881. Nr. 17.)

56. M. Vacek. Beiträge zur Kentniss der mittelkarpatischen Sandsteinzone. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1881.)

57. Tóth Mike. Magyarország ásványai 1882. Kolozsvár. Die Mineralien Ungarns (ungarisch).

58. H. Oculus. Beitrag zu einer rationellen Petroleumschürfung. (Öst. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen 1882.)

59. Matyasovszky Jakab. A sárkányi (fogarasi) petroleumforrás. (Földtani Értesítő 1882. III.) Die Petroleumquelle in Sárkány, Komitat Fogaras (ungarisch).

60. E. H. Bielz. Gasquellen Siebenbürgens. (Jahrbuch d. Siebenb. Karpathenvereines 1882.)

61. H. Oculus. Über einige Petroleumfundorte in Ungarn. (Öst. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen 1883.)

62. F. Ascher. Petroleumindustrie. (Allg. öst. Chem. u. Techn.-Zeitung 1883.)

63. V. Uhlig. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1883.)

64. C. v. John. Untersuchung zweier ungarischen Rohöle. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1884.) Dasselbe (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1885 és Ung. Montanindustrie Zeitung 1887.)

65. R. R. Schurf- und Aufschlussarbeiten behufs Petroleumgewinnung in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1884.)

66. Petroleumgewinnung in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1884, p. 33, 145, 307.)

67. Über Schurfarbeiten in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1885.)

68. Petroleum. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1885. Nr. 4.)

69. Paraffin- u. Erdwachs führende Schichten in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1885. Nr. 1.)

70. J. v. Matyasovszky. Das Petroleumvorkommen in Recsk, Heveser Komitat. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1885.)

71. Petroleumbohrungen in Recsk, Heveser Komitat. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1885.)

72. J. Noth. Petroleumvorkommen in Ungarn. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1885.)

73. Petroleum. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1885.)

74. J. v. Matyasovszky. Bericht über die im Jahre 1884 in der Umgebung von Nagykoród—Felsőderna vollführten geologischen Spezialaufnahmen. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1884.)

75. Koch A. Erdély ásványainak kritikai átnézete. (Orvos-term.-tud. Értesítő 1885. Kolozsvár.) Kritische Übersicht der Mineralien Siebenbürgens (ungarisch).

76. A. v. Kalecsinszky. Analyse von bituminösen Schiefern von Stebnik. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1885, p. 201.)

77. A. v. Kalecsinszky. Erdwachshaltiger Sand von Szamosudvarhely. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1885, p. 201.)

78. Sósmezőer Petroleumbergbauunternehmung. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1885. und Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1885.)

79. Das Zsibóer Petroleumvorkommen. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1885.)

80. J. Noth. Petroleumvorkommen in Ungarn. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1885.)

81. C. John u. H. Foullon. Arbeiten aus dem chem. Laboratorium der k. k. geol. R.-A. (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1886.)

82. J. Noth. Über die bisher erzielten Resultate und die Aussichten auf Petroleumschürfungen in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1885.)

83. Dr. E. Tietze. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1885.) und (Allg. öst. Ch. u. Techn. Ztg. 1885.)

84. H. Zapalowicz. Geologische Skizze des östlichen Theiles der Pokutisch-Marmaroscher Grenzkarpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1886.)

85. Die Petroleumbohrungen in Szacsal. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1886.)

86. Die österreich-ungarischen Zollverhandlungen und der ungarische Petroleumbergbau. II. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1886.)

87. Die Petroleumfundorte in Ungarn. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1886.)

88. Die Erste ung. Kőrösmezőer Petroleumbergbau-Unternehmung. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1886. und Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1887.)

89. H. G. Die ersten praktischen Resultate auf dem ung. Petroleumbergbaugebiete. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1886.)

90. Benkő J. und Jahn K. Zsilvadejből származó aszfaltszerű anyag ásványtani és vegytani vizsgálata. (Orvos-term.-tud. értesitő 1886, p. 159.) Chemische und mineralogische Untersuchung eines asphaltartigen Materials von Zsilvadej (ungarisch).

91. A. v. Kalecsinszky. Erdpech-Analyse von Nagyvárad. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1887.)

92. A. v. Kalecsinszky. Erdwachshältiger Sand aus dem Komitate Szilágy. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1887.)

93. J. Noth. Bergtheer- und Petroleumvorkommen in Kroatien-Slavonien und im südwestlichen Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1887. Nr. 23.)

94. Petroleumquellen in der Muraköz. (Allg. öst. Chemiker und Techniker Zeitung 1887. Nr. 13.)

95. Der ungarische Petroleumbergbau. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1887. Nr. 24. Dasselbe Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1888. Nr. 1.)

96. F. H. Rübezahl. Petroleum. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1887.)

97. Die Sósmezőer Petroleumschürfe unter dem Hammer. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1887.)

98. Petroleum. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1887.)

99. H. Walter. Vorkommen von Petroleum bei Sósmező, Háromszéker Komitat in Ungarn. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1887.) und (Montanzeitung 1896. Nr. 8.)

100. J. v. Matyasovszky. Gutachten über das Petroleumvorkommen in der Umgebung von Sósmező im Háromszéker Komitate. Schurfterrain der Petroleumcompagnie Ganser et Consorten. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1887, Nr. 27) und (Montanzeitung 1896.),

101. A. Oculus. Über Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1887 und Ung. Montanindustrie Zeitung 1887.)

102. H. Walter. Gutachten über das Vorkommen von Naftol, Petroleum oder Bergöl im Zempléner Komitate, namentlich in Kriva-Olyka und Hankovce. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1887. Nr. 15.)

103. F. Ascher. Das Gebiet des ewigen Feuers in Siebenbürgen. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1887.)

104. Dr. Th. Posewitz. Das Gebiet der Schwarzen Theiss. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1888.)

105. Paraffin- und Petroleumbergbau in Ungarn. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1888. Nr. 24. und Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1889.)

106. V. Uhlig. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1888. Heft 1.) speziell p. 197:

Das Bergland im Gebiete des Kartenblattes Bartfeld-Murzyna (Kol. 8, Zone XXVI) und im westlichen Teile des Kartenblattes Duklapass (Kol. 8, Zone XXV.).

107. Die ung. Mineralöl-Bergwerks-Aktiengesellschaft. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1888. Nr. 4.)

108. Das Sósmezőer Petroleumterrain. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1888.)

109. K. J. Leo. Das Petroleumvorkommen in Kőrösmező. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1888. Nr. 1.) und (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1888. Nr. 2.)

110. A. Fauck. Die angewendeten Bohrsysteme beim Petroleumbergbau in Ungarn, speziell in Kőrösmező. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1888. Nr. 3.)

111. Dr. Th. v. Szontagh. Geologische Studien in der Umgebung von Nagy-Károly, Érendréd, Margitta und Szalárd. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1888.)

112. Bohrungen auf Petroleum in Recsk. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1888. Nr. 22.)

113. Petroleumvorkommen in Ungarn. (Allg. öst. Chemiker und Techniker Zeitung 1889. Nr. 4.)

114. J. Noth. Bohrungen auf Petroleum in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1889. Nr. 12., 14 und Ung. Montanindustrie Zeitung 1889. Nr. 14.)

115. S. G. Die ungarischen Petroleumterrains. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1889.)

116. Petroleum im Biharer Komitate. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1889. Nr. 6.)

117. Die Tataroser Petroleum- und Asphalt-Aktiengesellschaft. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1889.)

118. J. A. Bielz. Die in Siebenbürgen vorkommenden Mineralien u. Gesteine. (Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürger Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt 1889. XXXIX.)

119. Protokoll der vierten Bohrtechniker-Versammlung. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1889 und Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1889. Nr. 12., 14.)

120. Fr. Ascher. Eingesendet. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1889.)

121. A. Fauck. Eingesendet. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1889.)

122. Der Petroleumbergbau in Szelnicsák. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1889 és Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1889.)

123. Koch Ferdo. Prilog geoložkom poznavanja Maslavačke gore. (Rad jugosl. akademije 1899.) Beitrag zur geol. Kenntniss des Moslawiner Gebirges (kroatisch).

1890—1899.

124. Schürfen und Bohren auf Petroleum in Ungarn. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1890.)

125. Magyarország bánya- és kohótermelése 1888 és 1889-ben. (Bányászati és Kohászati Lapok 1890.) Ungarns Berg- und Hüttenproduktion in 1888 und 1889 (ungarisch).

126. Dr. C. A. Cech. Petroleumfunde in Kroatien. (Verhandl. der. k. k. geol. Reichsanstalt 1890.)

127. Dr. Koch Antal. Ásványtani közlemények Erdélyből. (Orvos-term. értesitő. Kolozsvár, 1890. Mineralogische Mitteilungen aus Siebenbürgen (ungarisch).

128. Thaddäus Weiss. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landesteilen. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt, Bd. IX, 1891.)

129. Kroatische Petroleumquellen. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1891.)

130. Magyarország bánya- és kohótermelése 1890-ben. (Bányászati és Kohászati Lapok 1891.) Ungarns Berg- und Hüttenproduktion im Jahre 1890 (ungarisch).

131. Beschreibung der südungarischen Besitzungen der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahngesellschaft 1893.

132. A budapesti m. kir. bányakapitányság kerületének bánya- és kohóipara 1891-ben. (Bányászati és Kohászati Lapok 1892.) Berg- und Hüttenindustrie des Bezirkes der Budapester kgl. ungar. Berghauptmannschaft im Jahre 1891 (ungarisch).

133. Dr. Theodor Posewitz. Umgebung von Bogdán und Kőrösmező. Erläuterungen zur geol. Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone. (Herausgegeben der kgl. ungar. Geol. Anstalt 1892.)

134. Petroleumbohrungen in Kőrösmezö. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1892. Nr. 17.)

135. Der Bergbau auf Petroleum im Komitate Marmaros. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1892. Nr. 12 und Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1892. Nr. 16.)

136. Neuhof-Suski. Petroleumvorkommen in Ungarn. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1892. Nr. 21 und Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1892. Nr. 21.)

137. J. Noth. Petroleumvorkommen in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1892. Nr. 13.)

138. Neuhof-Suski. Zum Petroleumvorkommen in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1892. Nr. 14, p. 12.)

139. J. Noth. Petroleum in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1892. Nr. 18, p. 1362.)

140. J. Noth. Petroleumvorkommen in Kőrösmező. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1892. Nr. 20, 21.)

141. H. Walter. Petroleumvorkommen in Kőrösmező. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1892. Nr. 22.)

142. Tiefbohrungen in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Z. 1892, p. 435.)

143. Webber. Zur Tiefbohrung in Kőrösmező. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1892, p. 1397. Nr. 19.)

144. Stavenov. Zur Tiefbohrung in Kőrösmező. (Entgegnung auf Nr. 19. Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1892, p. 1428. Nr. 20.)

145. Webber. Zur Tiefbohrung in Kőrösmező. (Entgegnung auf Nr. 20. Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1892. Nr. 21, p. 1461.)

146. J. Noth. Petroleumvorkommen in Kőrösmező. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1893. Nr. 3, p. 71.)

147. Tirscher Géza. Magyarország bánya- és kohóipara 1891-ben. (Bányászati és Kohászati Lapok 1893.) Ungarns Berg- u. Hüttenindustrie im Jahre 1891 (ungarisch).

148. Szontagh Aladár. Magyarország bánya- és kohóipara 1892-ben. (Bányászati és Kohászati Lapok 1893.) Ungarns Berg- und Hüttenproduktion im Jahre 1892 (ungarisch).

149. Kaufmann Ch. A budapesti m. kir. bányakapitányság kerületének bányaipara 1892-ben. (Bányászati és Kohászati Lapok 1893.) Bergindustrie im Bezirke der Budapester kgl. ungar. Berghauptmannschaft im Jahre 1892 (ungarisch).

150. Tiefbohrungen in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1893.)

151. Neuhof-Suski. Petroleumvorkommen bei Zsibó. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1893) und (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1893.)

152. Wahlner A. Magyarország bánya- és kohóipara 1902-ben. (Bányászati és Kohászati Lapok 1903.) Ungarns Berg- und Hüttenindustrie 1902 (ungarisch).

153. J. Fabianski. Bohrungen auf Petroleum im Marmaroscher Komitate. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung. Organ des «Verein für Bohrtechniker» 1894. Nr. 19.)

154. Neuhof-Suski. Petroleumvorkommen in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung. Organ des «Verein für Bohrentechniker» 1894. Nr. 21.)

155. J. Noth. Über Bohrungen in Ungarn und in Mulden der Petroleumzone Galiziens. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung. Organ des «Verein für Bohrtechniker» 1894. Nr. 19.) und (Montanzeitung für Österreich-Ungarn und die Balkanländer 1894.)

156. C. Angermann. Über Bohrungen in Ungarn und in den Mulden der Petroleumzone Galiziens. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung. Organ des «Verein für Bohrtechniker» 1894. Nr. 22.)

157. Kaufmann Camillo. A budapesti m. kir. bányakapitányság kerületének bányaipara 1893-ban. (Bányászati és Kohászati Lapok 1894.) Bergindustrie im Bezirke der Budapester kgl. ungar. Berghauptmannschaft im Jahre 1893.

158. Ungarische Asphalt-Aktiengesellschaft in Mezőtelegd u. Felsőderna. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1894. und Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1894. Nr. 21.)

159. Johann Böckh. Daten zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse im oberen Abschnitte des Izathales, mit besonderer Berücksichtigung der dortigen petroleumführenden Ablagerungen. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt. Band XI. 1894.) Dasselbe im Auszuge (Allg. öst. Chem. u. Techniker Zeitung 1898. Organ des Vereins für Bohrtechniker. Nr. 6—18.)

160. Dr. Theodor Posewitz. Umgebung von Marmarossziget. (Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone 1894.)

161. Dr. Theodor Posewitz. Das Gebiet zwischen dem Unterlaufe der Flüsse Taracz und Talabor. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1895.)

162. H. Walter. Ungarische Petroleumvorkommen. (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1895. Nr. 10, 11.)

163. Johann Böckh. Die geologischen Verhältnisse von Sósmező und Umgebung im Komitate Háromszék, mit besonderer Berücksichtigung der dortigen petroleumführenden Ablagerungen. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt. Band XII, 1895.) Dasselbe im Auszuge (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1902. Nr. 13.)

164. Der Schacht Nr. V in Sósmező, Komitat Háromszék, Siebenbürgen. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung. Organ des Vereins für Bohrtechniker 1895. Nr. 8.)

165. Ludwig Roth v. Telegd. Studien in erdölführenden Ablagerungen Ungarns. I. Umgebung von Zsibó im Komitate Szilágy. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt. Band XI, 1895.) Dasselbe im Auszuge (Allg. öst. Chem. und Techn. Zeitung 1897, 1898. Organ des Vereins der Bohrtechniker.)

166. Dr. Theodor Posewitz. Das Petroleumgebiet in Kőrösmező. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt. Band XI, 1895.) Dasselbe im Auszuge (Allg. öst. Chem. und Techniker Zeitung 1898. Nr. 5.)

167. Neue Petroleumbergbau-Unternehmungen. (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1895.)

168. Petrol und Asphalt in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1895. Nr. 10.)

169. Berg- und Hüttenproduktion in Ungarn 1894. (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1896, p. 168.)

170. H. Walter. Ein Ausflug nach Kőrösmező. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung. Organ des Verein für Bohrtechniker 1896. Nr. 15, 16.)

171. Magyarország bánya- és kohóipara 1895-ban. (Bányászati és Kohászati Lapok 1896.) Ungarns Berg- und Hüttenproduktion im Jahre 1895 (ungarisch).

172. J. Matyasovszky. Zweites Gutachten über das Petroleumvorkommen in der Gemeinde Sósmező im Háromszéker Komitate. (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1896). Dasselbe (Ung. Montanindustrie Zeitung 1887.)

173. Alexander v. Kalecsinszky. Analysen von Rohölen. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1896.)

174. Alexander v. Kalecsinszky. Analyse des Roböles in Szacsal. (Jahres-bericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1897, p. 231.)

175. Richter Géza. Vélemény a zemplénvármegyei Mikova és Habura községek területén földolajra történendő kutatásokról. (Bányászati és Kohászati Lapok 1897. Nr. 7.) Gutachten über die bei Mikova und Habura zu unternehmenden Petroleumschürfungen (ungarisch).

176. Kaufmann Camillo. A tatarosi aszfaltbányászat és feldolgozási művekről. (Bányászati és Kohászati Lapok 1897, p. 228.) Der Asphaltbergbau in Tataros und die Verarbeitungsmethoden (ungarisch).

177. Dr. Szontagh Tamás. A biharmegyei aszfaltos telepekről. (Bányászati és Kohászati Lapok 1897, p. 248.) Über die Asphaltlager im Komitate Bihar (ungarisch).

178. Alexander v. Kalecsinszky. Rohölanalyse von Krivaolyka. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1897, p. 230.)

179. E. Bartel. Ungarische Petroleumterrains. Der Erdölbergbau in Kőrösmező. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1897. Nr. 8.)

180. Petroleumforrások Magyarországon. (Bányászati és Kohászati Lapok 1897.) Petroleumquellen in Ungarn (ungarisch).

181. Dr. J. Grybowski. Mikroskopische Studien über die grünen Conglomerate der ostgalic. Karpathen. (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1896. Nr. 23, 24.)

182. J. Noth. Petroleumconcessionen in dem Gebiete zwischen Jaslo und Bartfeld. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1898. Nr. 1.)

183. A. Ernst. Die Kohlenwasserstoffquellen Siebenbürgens 1898.

184. Alexander Gesell. Die geologischen Verhältnisse des Petroleumvorkommens in der Gegend von Luh im Ungthale. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt. Band XII, 1898.)

185. E. Bartel. Die Erdölbohrungen in Kőrösmező. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1898. Nr. 5.)

186. J. Böckh u. A. Gesell. Die im Betriebe stehenden und im Aufschluss begriffenen Lagerstätten von Edelmetallen, Erzen, Eisensteinen, Mineralkohlen, Steinsalz und anderen nutzbaren Mineralien auf dem Territorium der Länder der ungarischen Krone. (Publikationen der kgl. ungar. Geol. Anstalt, 1898.)

187. Wahlner A. Magyarország bánya- és kohóipara 1897-ben. (Bányászati és Kohászati Lapok 1898.) Ungarns Berg- und Hüttenindustrie im Jahre 1897 (ungarisch).

188. K. von Adda. Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleumschürfungen im nördlichen Teile des Komitates Sáros in Ungarn. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt. Band XII, 1898.)

189. H. Walter. Das Petroleumterrain in Sósmező, Komitat Háromszék in Siebenbürgen, der Herren Fritz Zuska und F. H. Ascher. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1898. Organ des «Verein für Bohrtechniker». Nr. 12.) und (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1898.)

190. H. Walter. Das Naphtaterrain in Zabola, Komitat Háromszék in Siebenbürgen. (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1898. Nr. 2.)

191. A. Oculus. Ozokeritvorkommen in der Marmaros. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1898. Nr. 21.)

192. Richter Géza. A zsibói mélyfúrásról. (Bányászati és Kohászati Lapok XXXII. 1899.) Über die Tiefbohrung in Zsibó (ungarisch).

193. Berg- und Hüttenproduktion Ungarns im Jahre 1897. (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1899.)

194. Dr. K. Oebbeke u. Dr. M. Blanckenhorn. Bericht über die im Herbste 1899 gemeinsam unternommene geologische Rekognoszierungsreise in Siebenbürgen. (Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt 1901. II. Petroleum und Naturgas im inneren Becken Siebenbürgens, p. 20.)

1900—1906.

195. Der erste Ölsprudel in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1900. Nr. 19.)

196. K. v. Adda. Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleumschürfungen in den Komitaten Zemplén und Sáros. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt. Band XIII, 1900.)

197. Rohölfund in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1900. Nr. 17.)

198. L. Roth v. Telegd. Das Resultat der Petroleumbohrungen bei Zsibó-Szamosudvarhely. (Földtani Közlöny, Band XXX, 1900.) Dasselbe (Allg. öst. Chem. u. Techniker Zeitung 1901. Organ des Verein der Bohrtechniker. Nr. 2.) Dasselbe (Montanzeitung 1901. Nr. 2.)

199. Dr. M. Kispatič. Rude u horvatskoj. (Ruda jug. akademije 1901.) Mineralien Kroatiens (kroatisch).

200. S. Schmidt. Erdölschürfungen im Marmaroscher Komitat. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1902. Organ des «Verein für Bohrtechniker». Nr. 12.)

201. Wahlner A. Magyarország bánya- és kohóipara 1900-ban. (Bányászati és Kohászati Lapok 1901. XXXIV.) Ungarns Berg- und Hüttenindustrie im Jahre 1900 (ungarisch).

202. Dasselbe im Auszuge: Petroleumschürfungen in Ungarn im Jahre 1900. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Ztg. 1902. Organ des «Verein f. Bohrtechniker». Nr. 12.) und (Földtani Közlöny 1902, p. 49.)

203. St. Olszewski. Über die Aussichten der Petroleumschürfungen im Thale des Laborczflusses bei Radvány in Ober-Ungarn. (Zeitschrift für praktische Geologie 1901, p. 353.) Dasselbe in (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1902. Nr. 6. Organ des «Verein der Bohrtechniker».)

204. St. Olszewszki. Petroleumschürfungen im Thale des Laborczflusses bei Radvány in Ober-Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1902. Nr. 11.)

205. Wahlner A. Magyarország bánya- és kohóipara 1901-ben. (Bányászati és Kohászati Lapok 1902.) Ungarns Berg- und Hüttenindustrie im Jahre 1901 (ungarisch).

206. Wahlner A. Magyarország bánya- és kohóipara 1902-ben. (Bányászati és Kohászati Lapok 1903.) Ungarns Berg- und Hütteuindustrie 1902 (ungarisch).

207. Wahlner A. Magyarország bánya- és kohóipara 1903-ban. (Bányászati és Kohászati Lapok 1904.) Ungarns Berg- und Hüttenindustrie 1903 (ungarisch).

208. H. Walter. Das ungarische Petroleum. (Allg. öst. Chem. und Techn. Zeitung 1904. Nr. 16.)

209. Das ungarische Petroleum. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Ztg. 1904. Nr. 14.)

210. Két vélemény Magyarország földolajban való gazdagságáról. (Bányászati

és Kohászati Lapok 1905, p. 311.) Zwei Gutachten betreffs des Petroleumreichtums Ungarns (ungarisch).

211. Petroleum in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1904. Nr. 7.)

212. Petroleumfund in Kroatien. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Ztg. 1904. Nr. 19.)

213. Petroleum in Kroatien. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Ztg. 1904. Nr. 16.)

214. J. Phleps. Naturgase in Siebenbürgen. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1904. Dasselbe Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1904. Nr. 9, 10, 11.)

215. Petroleumschürfungen in Kroatien. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1905. Nr. 22.)

216. Petroleumquellen in Ludbreg und Pitomača (Kroatien). (Ung. Montanindustrie Zeitung 1905. Nr. 3, 15.)

217. Petroleumschürfungen in Zboró. (Ung. Mont.-Ind. Ztg. 1905. Nr. 21.)

218. Petroleumschürfungen in Zboró. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1905. Organ des «Verein der Bohrtechniker» Nr. 14, 15.)

219. Petroleumvorkommen «Zboró», Komitat Sáros (Ungarn). (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1905. Nr. 15.)

220. A magyar petroleum. (Vegyi ipar 1905.) Das ungarische Petroleum (ungarisch).

221. Petroleum in Kroatien. (Organ der Bohrtechniker 1905. XII.)

222. Stephan Pazár. Naturgas in Ungarn. (Allg. öst. Chem. und Techniker Zeitung. Organ des «Verein der Bohrtechniker» 1905. Nr. 20. 21.)

223. Petroleum in Zboró. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1906. Nr. 19. und Ung. Montanindustrie Zeitung 1906. Nr. 18.)

224. Ifj. Aradi Viktor. A naftageologiai munkálatok rendszere. (Bányászati és Kohászati Lapok 1906. Nr. 4.) System der naphthageologischen Arbeiten (ungarisch).

225. Ifj. Aradi Viktor. A magyarországi kőolaj és néhány megjegyzés az erre vonatkozó újabb irodalomra. (Bányászati és Kohászati Lapok 1906. Nr. 1.) Das ungarische Petroleum und einige Bemerkungen zur neueren Literatur (ungarisch).

226. A. V. Magyar petroleum. (Bányászati és Kohászati Lapok 1906. Nr. 17.) Ungarisches Petroleum (ungarisch).

227. Erdölbohrungen im Drauthale. (Ung. Mont.-Ind. Zeitung 1906. Nr. 1.)

228. Neue Petroleumspuren in Kroatien. (Ung. Mont.-Ind. Ztg. 1906. Nr. 5.)

229. H. Walter. Petroleum in Ungarn (Kőrösmező). (Ung. Montanindustrie Zeitung 1906. Nr. 5.)

230. A. Fauck. Warum waren bisher alle Tiefbohrungen auf das Öl in Ungarn erfolglos? (Organ der Bohrtechniker 1906. Nr. 5.) Idem Montanzeitung 1906. Nr. 3.)

231. Neue Petroleumspuren in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Zeitung 1906. Nr. 5.)

232. Petroleumproduktion in Ungarn. (Montanzeitung 1906. Nr. 11.)

233. Petroleumschürfungen in Kroatien. (Montanzeitung 1906. Nr. 9.)

Geschichtliche Daten.

Die ersten Nachrichten über Petroleum verdanken wir Fichtel (1. 134), der bereits im Jahre 1780 das Vorkommen von Petroleum in Sósmező erwähnt. Einige Jahre später, 1788, erwähnte Professor Winterl (20. 327) das Erdpech von Bányavár (Peklenicza).

Diese beiden weit von einander entfernten, an der östlichen und an der westlichen Grenze Ungarns gelegenen Fundorte sind die am frühesten bekannten Petroleumvorkommen.

Im zweiten Dezennium des vergangenen Jahrhundertes bespricht auch der französische Gelehrte Beudant (2. 261) das Vorkommen von Bitumen in Ungarn. Dieses komme an vielen Orten vor und wird überall als Wagenschmiere verwendet. Die genauen Fundorte konnte Beudant nicht erfahren. Er teilt bloß mit, daß Bitumen zu finden sei in Parád am Fuße des Mátragebirges, in Czigányfalva (Tataros) im Komitate Bihar, im Ojtozpasse bei Sósmező, im innern Becken von Siebenbürgen sowie in Kroatien.

Über die in den siebenbürgischen Landesteilen sich vorfindenden *bituminösen Körper* verdanken wir ausführlichere Angaben Ackner im Jahre 1855 (7. 353). Nach seinen Aufzeichnungen kommt *Steinöl* (Naphtha oder Bergöl) in den östlichen Karpathen Siebenbürgens an folgenden Orten vor: im Ojtozpasse bei Sósmező an vier und noch mehr verschiedenen Stellen, nicht nur dort wo salziger Boden ist, sondern auch wo das Salz der Bodenoberfläche sich nähert. Von ähnlicher Beschaffenheit ist augenscheinlich das fette Bergwasser, welches unter dem Namen «Bugyogó» bei Málnás aus der Erde emporquillt. Bräunliches Steinöl findet man im mergeligen Sandsteine bei Kapnikbánya auf dem Wege gegen Felsőbánya.

Asphalt kommt vor bei Osdola in den Spalten des Farkashegy als Erdpech, ferner im Ojtozpasse am Fuße des Sándorhegy, in dem Gebiete zwischen den Bergpässen Ojtoz und Gyimes; bei Oláhpián, Péterfalva und Zalatna; weiterhin bei Vizakna und Torda, an beiden letzteren Orten begleitet von Steinsalz und Salzton. *Ozokerit*

findet man längs der Karpathenkette bis Osdola und bei den beiden oben erwähnten Gebirgspässen.

Später befaßten sich auch andere mit der Aufzählung der Fundorte von bituminösen Stoffen in Siebenbürgen, indem sie zugleich die Angaben Ackners kritisch beleuchteten. So erwähnt Dr. A. Koch (75. 39. 135), die Angaben Ackners verbessernd, daß bei Osdola *Ozokerit* vorkäme und kein Asphalt; daß das Vorkommen von *Steinöl* bei Oláhpián, Péterfalva und Zalatna zweifelhaft sei. Dr. Koch erwähnt ferner, daß *Bitumen* sich in manchen Steinsalzen Siebenbürgens vorfinde, so in Dés und ebenso in verschiedenen Kalksteinen, welche beim Anschlagen einen bituminösen Geruch zu erkennen geben. Solche Kalke sind der Stinkkalk neogenen Alters von Békás bei Kolozsvár. Schließlich wird erwähnt, daß bei Sósmező auch *Ozokerit* vorkomme.

Mit Ackners «Mineralogie Siebenbürgens» befaßte sich auch J. A. Bielz (118. 7). Dieser erwähnt das Vorkommen des *Steinöles* von folgenden Orten: Sósmező, Harály an der östlichen Lehne des Korobércz, Gelencze südlich vom Muzsató im Vrancsa-Putnatale, Zsibó, *Stinkkalk* im Békástale, im Salztone von Dés und Vizakna, in einigen Sauerquellen: Bugyogó bei Málnás, Szejke bei Székelyudvarhely, bei Korond u. s. w. *Erdwachs* (Ozokerit) kommt vor in Spalten des Karpathensandsteines bei Osdola am Farkashegy, im Ojtozpasse am Südabhange des Nagy-Sándorhegy, an den Bächen Csernika und Szaláncz. *Erdpech* (Asphalt) findet man bei Kiskapus in der Nähe von Kolozsvár in Klüften des Quarzandesites, im Salztone von Vizakna und Torda.

Die Petroleumfundorte nicht bloß Siebenbürgens, sondern ganz Ungarns führt Zepharovich (12) in seinem mineralogischen Lexikon vor, welches im Jahre 1859 erschien, und zwei Fortsetzungen in den Jahren 1873 und 1893 zur Folge hatte.

Auch Tóth Mike (57) erwähnt in seiner in ungarischer Sprache erschienenen Arbeit «Die Mineralien Ungarns» 1882 die *Petroleum*fundorte: Parád, Mikova, Luh, Gelencze, Málnás, Kissáros, Hagymádfalu, Tataros, Stájerlakanina.

Im Jahre 1898 erschien ein Werk mit Karte von J. Böckh und A. Gesell (186) unter dem Titel «Fundorte der im Gebiete der Länder der ungarischen Krone im Abbau oder Aufschluß vorkommenden Edelmetalle, Erze, Eisenerze, Mineralkohlen, Steinsalz und andere verwertbare Mineralien». Hier werden auch die Fundorte von *Asphalt, Petroleum* und *Ozokerit* erwähnt.

Diese oben vorgeführten Arbeiten befassen sich nicht ausführ-

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

licher mit dem Vorkommen von Petroleum, sondern zählen bloß die Fundorte auf.

Die ersten ausführlicheren Nachrichten über das Vorkommen von Petroleum verdanken wir den Geologen der Wiener geologischen Reichsanstalt.

Franz Ritter von Hauer besuchte 1852 während den allgemeinen geologischen Aufnahmen in Ungarn auch das Kőröstal im Komitate Bihar, von wo er das *Asphalt*vorkommen bei Tataros beschreibt (5). Sechs Jahre später, 1858, erwähnt er zusammen mit Baron Richthofen das *Erdöl*vorkommen bei Dragomérfalva im Komitate Máramaros (11).

Zepharovich (9. 10) macht uns 1856 und 1857 mit dem *Erdpech*vorkommen von Peklenicza bekannt, wobei er auch K. Nendvichs Analysen vom Jahre 1841 erwähnt. In seinem mineralogischen Lexikon, welches er bis in die neunziger Jahre fortsetzte und ergänzte, zählt er sämtliche damals bekannte Petroleumfundorte auf.

D. Stur (16. 17. 18) vollführte in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhundertes in Slavonien geologische Aufnahmen und erwähnt bei dieser Gelegenheit auch das *Erdöl* von Petrovo selo; während Vukotinovic (4. 6), Landesgerichtsrat und begeisterter Geolog, uns mit der am Südfuße des Moslavinagebirges in der Nähe von Mikleuška befindlichen Erdölquelle bekannt macht, und zwar im Jahre 1852.

Die meisten Kenntnisse verdanken wir indessen dem Wiener Geologen C. M. Paul (25. 26. 27. 28), der in den Jahren 1868 und 1869 die Komitate Sáros, Zemplén und Ung geologisch durchforschte. Er wies die Anwesenheit von Öllinien in den Komitaten Sáros und Zemplén nach, das Vorkommen der sogenannten «Ropiankaschichten» sowie die Anwesenheit einer Erdölquelle bei Luh im Komitate Ung.

Auch Dr. Tietze (38. 41. 86) beschäftigte sich des öfteren mit dem Petroleumvorkommen in Ungarn. Im Jahre 1877 schreibt er über das *Erdöl* von Kőrösmező und Luh, ein Jahr später über Dragomérfalva und im Jahre 1885 über Szacsal, stets auch die geologischen Verhältnisse berücksichtigend.

Viktor Uhlig (63. 106) befaßte sich zwar nicht direkt mit dem Petroleumvorkommen, während der geologischen Aufnahmen in den Jahren 1883 und 1887 in Galizien erwähnt er jedoch einige neue Ansichten über die geologischen Verhältnisse der Karpathen und beschreibt auch die geologische Beschaffenheit des nördlichen Komitates Sáros.

In ähnlicher Weise dehnte auch Vacek (56) seine geologischen

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Studien in Galizien auf die benachbarten Teile Ungarns aus und besuchte den größten Teil des Ungtales im Jahre 1880, dessen geologische Zusammensetzung er auch kurz beschreibt.

Unter den ungarischen Geologen ist an erster Stelle Dr. FRANZ HERBICH (31. 41. 45. 52) zu erwähnen, der in den siebziger Jahren des verflossenen Jahrhundertes die Ostkarpathen Siebenbürgens studierte, wobei er auch auf das Petroleumvorkommen sein Augenmerk richtete. Ausführlicher behandelt er 1877 das *Erdöl*vorkommen bei Sósmező, sowie die Petroleumquelle im Putnatale. Seine gediegene Arbeit «Geologie des Széklerlandes» erschien 1878.

Während HERBICH sich mit dem Erdöle Siebenbürgens befaßte, macht uns A. GESELL (34. 35. 51. 53. 184) mit den Petroleumvorkommen in den Komitaten Ung und Máramaros bekannt. 1874 schreibt er über die *Erdöl*quelle bei Luh, 1880 und 1881 hingegen über das Erdöl in Kőrösmező und Dragomérfalva. A. GESELL war der erste, der die Öllinien der nordöstlichen Karpathen auf einer kleinen Karte darstellte und diese Ölzonen mit den Ölzonen des benachbarten Galiziens ergänzte. Diese kleine Karte gab er im Jahre 1875 heraus unter der Bezeichnung «Situationsplan des ungarischen und galizischen Petroleumvorkommens» (ungarisch). Zugleich veröffentlicht er einen Durchschnitt durch die Karpathenkette von Ungvár bis Lomna in Galizien.[1]

Außer Dr. HERBICH und A. GESELL ist JAKOB V. MATYASOVSZKY (42) zu nennen, der in der Muraköz, sowie in der Gegend von Tataros geologische Aufnahmen machte und zwar in den Jahren 1877 bz. 1885. Spezielle Petroleumuntersuchungen führte er aus: 1882 in Sárkány in Siebenbürgen (59), 1885 in Recsk in der Mátra (70) und 1887 in Sósmező (100).

Dr. KARL HOFMAN (48), der im Jahre 1878 die Umgebung von

[1] Eine andere kleine Petroleumkarte erschien 1879 als Beilage zu einer Brochure mit folgendem Titel: «Über Erdwachs und Erdöl sowie über Produkte, welche aus diesen Rohprodukten erzeugt werden». Herausgegeben von der ersten ungarisch-galizischen Eisenbahn zur Erklärung der zunächst auf der Landesausstellung in Székesfehérvár ausgestellten, sodann für das landwirtschaftliche Museum in Budapest bestimmten Sammlungen [ungarisch (50)].

In diesem Büchlein sind die Petroleumfundorte dargestellt «zur Aneiferung für weitere Untersuchungen, welche bis jetzt die erste Entwickelungsstufe noch nicht erreichten, obwohl wie es den Anschein hat, das Petroleumvorkommen nicht unbedeutend ist».

Auf der Karte sind die Ölzüge dargestellt, welche jedoch bloß die Gebiete bezeichnen, innerhalb welcher nach Petroleum geschürft werden kann. Erwähnt sind die folgenden Orte: Komarnik, Mikova, Polena, Luh, Perecsény, Huszt, Királymező, Dragomérfalva, Pekora, Derna, Tataros, Bodonos.

Zsibó geologisch aufnahm, erwähnte bereits damals das dortige Petroleumvorkommen.

In den neunziger Jahren wurden seitens der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt alle bekannteren Petroleumgebiete geologisch untersucht, damit eine sichere Grundlage durch genaue Kenntnis des geologischen Baues der betreffenden Gegenden zum Zwecke von Petroleumschürfungen geschaffen werden könne.

So untersuchte Johann Böckh, Direktor der kgl. ungar. Geologischen Anstalt, im Jahre 1894 das Izatal in der Máramaros (159) und 1895 Sósmező, im Komitate Háromszék (163). L. Roth v. Telegd durchforschte die Umgebung von Zsibó (165), sowie diejenige von Recsk in der Mátra. Dr. Theodor Posewitz Kőrösmező (166), A. Gesell Luh im Komitate Ung (184) und Koloman v. Adda studierte eingehend in den Jahren 1898 und 1899 die bekannten Fundorte Komarnik, Mikova, Krivaolyka in den Komitaten Sáros und Zemplén (188. 196). Außerdem befaßten sich noch folgende Fachleute viel mit dem ungarischen Petroleum.

J. Noth (33. 72. 80. 82. 93. 114. 137. 140. 146. 155. 182) verfolgte die Petroleumfrage während drei Dezennien, besuchte die meisten Petroleumgebiete, welche er in zahlreichen Artikeln behandelte und stets für die Wahrscheinlichkeit der Anwesenheit des Erdöls eintrat. Neben J. Noth ist hervorzuheben H. Walter (99. 102. 141. 162. 170. 189. 190), der sich gleichfalls viel und seit längerer Zeit mit dem ungarischen Petroleum beschäftigte. Er beschrieb die Petroleumfundorte in Sósmező, Krivaolyka, Kőrösmező und Zabola. Auch Oculus (58. 61. 101) und Neuhof-Suski (136. 138. 151. 154) ließen sich im Interesse des Petroleums in Ungarn öfters vernehmen.

Die bituminösen Körper in Ungarn.

Unter den bituminösen Körpern sind zumeist die flüssigen Bitumina verbreitet und darunter insbesondere das Erdöl oder Rohöl. Erdteer findet sich zumeist in der Muraköz (Komitat Zala) und in Kroatien. In Bányavár (Peklenicza) ist dies schon seit mehr als einem Jahrhunderte bekannt.

Unter den gasförmigen Bitumina, den natürlichen *Brenngasen,* erwähnen wir bloß «die ewigen Feuer Siebenbürgens», die seit altersher bekannten Gasausströmungen im innern Becken Siebenbürgens bei Magyarsáros und Bad Bázna. Unter den festen Bitumina kommt in Ungarn *Asphalt* in großen Mengen im Komitate Bihar in Tataros, Felsőderna und Bodonos vor.

Erdwachs oder *Ozokerit* findet sich nur vereinzelt und in Spuren. Solche Fundorte sind Dragomérfalva, Szacsal und Kőrösmező im Komitate Máramaros, Sósmező im Komitate Háromszék in Siebenbürgen und Poganac veliki in Kroatien.

Im Folgenden befassen wir uns bloß mit dem Vorkommen des Erdöls sowie des Asphaltes, welche praktische Bedeutung besitzen; während wir die Erdgase und das Vorkommen des Erdwachses an den betreffenden Stellen bloß kurz erwähnen.

Die Bitumina sind meist an mürbe Sandsteine oder an Sande gebunden; zum Teil auch an Schiefer. Solche bituminöse Schiefer finden sich im Komitate Krassó-Szörény in Stájerlakanina, im Komitate Sáros bei Sztebnik und Regettő; in Kroatien bei Baljevac, wo die bituminösen Schiefer dem Kalksteine eingelagert sind.[1] Bei Rónapolana im Komitate Máramaros fand man in der bereits seit langem aufgelassenen Grube «Luhi» im Schiefertone nesterförmig Erdöl und Erdwachs eingeschlossen (160). Der Stinkkalk neogenen Alters bei Kolozsvár ist mit Bitumen imprägniert und verbreitet beim Zerschlagen einen bituminösen Geruch. In Szacsal ist bei dem dortigen eozänen Kalke dasselbe der Fall. Südwestlich von Nagybánya, drei Kilometer vom Dorfe Monostor entfernt, erhebt sich ein aus Glimmerschiefer bestehender Berg. Im Glimmerschiefer sind einige Kalkeinlagerungen vorhanden, unter welchen zwei eine Mächtigkeit von einigen Metern erreichen. In diesem Kalksteine fand man als Einschluß Erdöl und Erdwachs (72. 84). Bitumenspuren wurden auch im Steinsalze in Dés und Vizakna gefunden. Der Rhyolithtuff bei Recsk in der Mátra sowie bei Kovás und Garbonácz in der Nähe von Nagybánya sind stellenweise mit Bitumen durchtränkt.

Im rhyolithischen Quarztrachyt des Kapus-Berges bei Kiskapus ist Asphalt in kleinen Mengen ziemlich häufig vorhanden. Derselbe füllt einzelne Höhlungen des Gesteines aus oder findet sich in den das Gestein durchsetzenden Adern vor (127. 181). In den Kupfergruben des Laboczaberges bei Recsk in der Mátra ist ein Biotitamphibolandesit aufgeschlossen, welcher in kleinen Höhlungen Erdöltropfen enthält.[2]

[1] Bericht der Berghauptmannschaft Zagreb.

[2] Bericht des Herrn Oberbergrates und Chefgeologen L. Roth v. Telegd über Recsk.

Die Verbreitung der Petroleumschichten.

In Ungarn findet man an zahlreichen Orten Petroleumspuren. Diese kommen entweder bloß auf räumlich beschränkten Gebieten vor oder sie lassen sich in derselben Richtungslinie kilometerweit verfolgen. Letztere sind die Petroleumzonen.

Man kann in Ungarn zwei Petroleumgegenden unterscheiden, welche räumlich sehr weit von einander entfernt sind. Die eine Gegend erstreckt sich am nordöstlichen Rande, die andere an der südwestlichen Grenze des Reiches. Beide sind, was Alter und Bau betrifft, sehr verschieden.

Die erstere Petroleumgegend ist die Flyschzone am innern Rande der Karpathenkette; die letztere Petroleumgegend ist die sogenannte «Muraköz» im Komitate Zala und in Kroatien-Slavonien: das südwestliche Petroleumgebiet.

Längs der Karpathenkette findet sich sowohl am inneren, als auch am äußern Rande innerhalb der Flyschzone Petroleum. Längs des inneren Karpathenrandes zeigen sich in den nordwestlichen Karpathen Erdölspuren bloß sporadisch. In den nordöstlichen Karpathen hingegen, in den Komitaten Sáros, Zemplén und Ung, kommen weit ausgebreitete, parallel mit einander verlaufende Petroleumzonen vor, welche ein nordwest—südöstliches Streichen aufweisen. Diese Petroleumzonen setzen sich gegen Galizien fort, wo bereits seit langem ein Erdölbergbau besteht. Auch im Komitate Máramaros treffen wir Petroleumzonen an, so in Kőrösmező und im oberen Izatale, deren Streichen gleichfalls ein nordwest—südöstliches ist.

Verfolgen wir weiter gegen Südosten hin die Petroleumspuren längs der Karpathenkette, so finden wir eine große Unterbrechung vom Komitate Máramaros bis zum Tölgyespasse in Siebenbürgen. Hier stehen an der Landesgrenze alte Gesteine, zumeist kristallinische Schiefer an. Beim Tölgyespasse erscheint von neuem die Flyschzone, welche das Petroleum führt, und zieht nun ununterbrochen bis in die Nähe von Brassó, wo sie unweit des Fogaraser Hochgebirges ihr Ende erreicht.

In diesem Teile der Flyschzone, am innern Rande der östlichen Karpathen, finden sich Petroleumspuren vom Gyimespasse bis in die Nähe von Brassó. Es hat jedoch den Anschein, als ob man es bloß mit Erdölspuren zu tun hätte, und daß ansehnlichere Petroleummengen hier nicht vorhanden sind. Fast längs den ganzen östlichen Karpathen, insbesondere in den Komitaten Csík und Háromszék, sind zahlreiche Freischürfe angemeldet, so in Zabola, wo früher Schürfun-

gen vorgenommen wurden, in Kovászna, wo tatsächlich Erdölspuren vorhanden sind, sowie in Nyén.

Die Flyschzone am äußeren Karpathenrande gehört zu Galizien, zum Teile zu Rumänien. Wir haben jedoch zwei Orte in Ungarn, welche gleichfalls zur Flyschzone des äußeren Karpathenrandes gehören und diese sind Sósmező und das obere Putnatal im Komitate Háromszék. Diese gehören indes in geologischer Beziehung zum Petroleumgebiet der Moldau.

Das Erdölvorkommen dieser beiden Orte ist mit den angrenzenden und benachbarten Petroleumgebieten der Moldau sowie Galiziens zu vergleichen und muß anders beurteilt werden wie das Erdölvorkommen am inneren Karpathenrande.[1]

Am Rande des inneren Tertiärbeckens der siebenbürgischen Landesteile zeigen sich an einigen Stellen unansehnliche Petroleumspuren, während im Innern des Beckens selbst bereits seit langem Naturgasausbrüche existieren, welche oft Begleiter des Petroleums zu sein pflegen.

Als Anhang zu dem Petroleumvorkommen der Karpathenkette erwähnen wir noch das Vorkommen von Zsibó, sowie das Asphaltvorkommen in Tataros und Felsőderna. Keine praktische Bedeutung besitzen die Erdölspuren bei Nagybánya, sowie das Vorkommen bei Recsk, am nördlichen Fuße des Mátragebirges.

Das zweite Petroleumgebiet in Ungarn ist das südwestliche Petroleumgebiet in der Muraköz, im Komitate Zala und in Kroatien-Slavonien. Hier kann man ebenso wie in den nordöstlichen Karpathen Erdölspuren mit Unterbrechungen in derselben Streichungslinie kilometerweit verfolgen. Hier hat man es nicht mit einem sporadischen Erdölvorkommen zu tun, sondern mit Petroleumzonen, und zwar mit deren zwei, welche parallel in nordwest—südöstlicher Richtung hinziehen.

Der eine Petroleumzug ist der Muraköz—Drautal-Zug, welcher in der Muraköz im Komitate Zala mit dem Petroleumgebiet von Peklenicza und Szelencze beginnt und südöstlich hinziehend, wieder

[1] H. Walter (162., Nr. 10) erwähnt bereits den großen Unterschied zwischen der inneren und äußeren Flyschzone: «Bezüglich des Petroleumvorkommens besteht ein gewaltiger Unterschied in den Bildungen der nördlichen und südlichen Abdachung der Karpathen. Es sind zwar dieselben geologischen Horizonte, aber die Fazies der Bildungen ist oft verschieden. Das gesagte gilt besonders für die Naphthahorizonte. Der Südrand war weniger günstig zur Bildung von Petroleum. Zur nördlichen Abdachung gehören d. h. zu den Nordrandbildungen: Czigelka bei Zboró, Luh, Mikova; zu den Südrandbildungen: Kryva-Olyka, Dragomér, Szacsal, Sósmező».

auf kroatischem Gebiete bei Ludbrieg, Lepavina, Poganac veliki zu finden ist. Der südöstlichste Punkt in derselben Streichungsrichtung, wo Erdölspuren noch gefunden wurden, ist das in der Nähe von Virovitica (Verőcze) gelegene Pitomača. Die Petroleumzone Muraköz—Drautal, welche parallel mit dem Drauflusse hinzieht, besitzt eine Länge von ungefähr 80 Kilometern.

Die zweite Petroleumzone ist der Savetalzug, welcher parallel mit dem Flusse Save und unweit desselben in nordwest—südöstlicher Richtung streicht. Der nördlichst gelegene Ort, wo Erdölspuren vorkommen, ist Ivanić-Kloštar, westlich von Zagreb. Das südöstliche Streichen verfolgend, finden wir Petroleumspuren mit Unterbrechungen bei Hrusovica, Slatina, beim Berge Jelenska gron und beim Orte Mikleuška. Noch weiter gegen Südost treten wiederum Erdölspuren bei Paklenica auf. Die südöstlichst gelegenen Orte, wo Petroleum zutage tritt, sind die unweit Gradiška nova gelegenen Orte Bačin dol und Petrovo selo.

Vereinzelte Vorkommen finden sich in Stájerlakanina, Komitat Krassó-Szörény, sowie in Baljevac in Kroatien, wo Erdöl aus bituminösen Schiefern gewonnen wurde.

Das Alter der Petroleumschichten.

Die überwiegende Mehrzahl der Petroleumschichten Ungarns sind tertiären Alters, Erdölschichten kretazischen Alters gibt es nur wenige, und bloß vereinzelt kommen noch ältere bitumenführende Schichten vor.

Die ältesten Vorkommen sind bituminöse Schiefer von Baljevac in Kroatien, welche Schiefer dem Triaskalke eingelagert sind, sowie bituminöse Schiefer von Stájerlakanina im Komitate Krassó-Szörény, welch letztere im Hangenden von Karbonschichten auftreten und dem oberen Lias angehören.

Petroleumschichten kretazischen Alters findet man in der äußeren Flyschzone der Karpathen in Sósmező sowie im Putnatale in den siebenbürgischen Landesteilen. Hier sind es Ropiankaschichten (untere Kreide), welche Erdöl führen. Dasselbe Alter besitzen die Petroleumspuren zeigenden Schichten am innern Rande der östlichen Karpathen in den Komitaten Háromszék und Csik, in Zabola und Kovászna.

Die Mehrzahl der Petroleumschichten längs der Karpathenkette sind — wie bereits erwähnt — tertiären Alters und gehören zumeist dem Eozän an. Alle bekannten Petroleumzüge in den Komitaten Sáros, Zemplén, Ung, Máramaros sind eozänen Alters. Hierher gehören die bekannten Petroleumvorkommen von Zboró, Komarnik, Mikova, Krivaolyka, Luh, Kőrösmező, Szacsal, Batiza und auch Zsibó.

Es finden sich wohl auch in Oligozänschichten Spuren von Bitumen, vornehmlich bituminöse Schiefer vor, welche den unteroligozänen Menilitschiefern angehören, wie in Sósmező, Zboró Stebnik; doch besitzen diese geringen Anzeichen keinen praktischen Wert und werden es wahrscheinlich auch in Zukunft nicht haben, da der Erdölhorizont der Oligozänschichten in Galizien, was Ausgiebigkeit betrifft, sehr weit hinter den Ropiankaschichten und dem Eozän zurücksteht.

Miozäne Petroleumschichten findet man in Sósmező, am äußeren Rande der Ostkarpathen, welches Petroleumvorkommen zu den Miozänablagerungen der Moldau gehört und weiterhin in Dragomérfalu im Komitate Máramaros. Beide Vorkommen sind mediterranen Alters und haben keine größere praktische Bedeutung.

Dasselbe mediterrane Alter besitzt auch das Petroleumvorkommen in Recsk in der Mátra, wo Trachyttuffe mit Bitumen durchtränkt sind, und ein ähnliches Vorkommen bei Nagybánya. Diese haben bloß wissenschaftlichen Wert.

Pliozänen Alters (pontische Schichten) ist das Asphaltlager von Tataros und Felsőderna im Komitate Bihar und die gesamten Erdölvorkommen in der Muraköz im Komitate Zala sowie in Kroatien und Slavonien.

Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über das Alter der bitumenführenden Schichten.

Obere Trias.

Baljevac, Komitat Lika-Krabava in Kroatien.

Einlagerung bituminöser Schiefer im Hallstädter Kalk.

Oberer Lias.

Stájerlakanina, Komitat Krassó-Szörény.

Bituminöse Schiefer im Hangenden der Kohlenflöze.

Untere Kreide-(Ropianka-)Schichten.

Sósmező (Komitat Háromszék)
Putnatal (Komitat Háromszék)
Erdölspuren in Gyimes (Komitat Csik)
Zabola, Kovászna (Komitat Háromszék).

Eozän.

Turzófalu, Komitat Trencsén, nordwestliche Karpathen
Zboró, « Sáros
Komarnik, « Sáros
Mikova, « Zemplén
Krivaolyka, « Zemplén
Luh, « Ung.

Zahlreiche andere Petroleumspuren in den drei letzteren Komitaten.

Kőrösmező, Komitat Máramaros
Szacsal, « Máramaros
Batiza, « Máramaros.

Oligozän.

Sósmező, Komitat Háromszék.

Miozän.

Dragomérfalva, Komitat Máramaros
Sósmező, « Háromszék
Recsk (Mátra), « Heves (Spuren)
Kovás, Garbonás, « Szatmár (Spuren).

Spuren im inneren Becken der siebenbürgischen Landesteile.

Pliozän.

Tataros, Felsőderna, Bodonos, Komitat Bihar
Peklenicza, (Muraköz), Komitat Zala
Szelencze, « « «

Sämtliche Vorkommen und Erdölspuren in Kroatien und Slavonien.

Geschichte der Petroleumschürfungen in Ungarn.

Das Studium der Literatur zeigt, daß auf dem Gebiete der Petroleumschürfungen drei Abschnitte zu unterscheiden sind.

Die erste Periode erstreckt sich vom Beginne der Schürfungen im Jahre 1850 bis zum Jahre 1880. Charakteristisch für diese Periode ist, daß die Schürfungen aus dem Anfangsstadium nicht heraustreten, daß man mit wenig Sachkenntnis und mit noch geringeren Mitteln an Stellen nach Erdöl zu schürfen begann, wo Spuren an der Oberfläche zu sehen waren.

Der zweite Abschnitt dauerte vom Jahre 1881—1893. Diese Periode kennzeichnet sich dadurch, daß ein Fortschritt insofern zu verzeichnen war, als den Schürfungen mehr Sachkenntnis und mehr Geldmittel zugewendet wurden.

Der dritte Abschnitt erstreckt sich vom Jahre 1894 bis auf die Gegenwart. In dieser Periode wurden Tiefbohrungen ausgeführt, bei welchen die Regierung den einzelnen Unternehmern Subventionen bewilligte.

Petroleumschürfungen in den Jahren 1850—1880.

Wie bereits erwähnt, waren Sósmező und Bányavár (Peklenicza) die am frühesten bekannten Erdölfundorte. Sie waren bereits Ende

des XVIII. Jahrhundertes bekannt. Tataros wird im Jahre 1822 zuerst erwähnt, Dragomérfalva im Jahre 1839. Mikova sowie die kroatisch-slavonischen Erdölquellen werden in der Mitte des vorigen Jahrhundertes zuerst angeführt.

Das Rohöl verwendete die Bevölkerung als Wagenschmiere und dieser Gebrauch scheint so allgemein gewesen zu sein, daß der französische Geolog Beudant anfangs des vorigen Jahrhundertes erwähnte, in Ungarn werde bloß dieses Rohöl als Wagenschmiere benützt (2). An einigen Orten wurde das Rohöl und das Erdpech auch gegen äußere Krankheiten angewendet.

Die ersten Petroleumschürfungen geschahen in den fünfziger Jahren des vergangenen Jahrhundertes.

Zumeist waren es Juden, welche den Anfang machten. Angeeifert durch die günstigen Erfolge des Petroleumschürfens im benachbarten Galizien, fingen sie, in der Hoffnung auf ähnlichen Erfolg, kleine Schächte zu graben an, u. z. an Orten, wo sich Erdölspuren an der Oberfläche zeigten.

So grub Ende der fünfziger Jahre ein Jude in Mikova im Komitate Zemplén zwei Schächte bis zu zehn bez. fünfzehn Meter Tiefe und gewann angeblich 2700 Kilogramm Rohöl. Die Zimmerung war jedoch eine mangelhafte, die Schächte stürzten ein und das Schürfen nahm ein Ende.

In Peklenicza, in der Muraköz, fing man zur selben Zeit die Schürfungen an, indem ein 2 Klafter tiefer Schacht gegraben wurde.

In Sósmező, in Siebenbürgen, begann man gleichfalls in den fünfziger Jahren mit den Schürfungen, welche zwanzig Jahre später wieder aufgenommen wurden. Ein Richter namens Fehér ließ drei kleine Schächte graben. Erfolg krönte indes keinesfalls seine Arbeit.

In Kroatien wurde ebenfalls in den fünfziger Jahre geschürft bei den Orten Mikleuška, Bačin dol und Petrovo selo. In Bačindol wurde ein sechs Meter tiefer Schacht gegraben und in Petrovo selo 15—20 Löcher bis zu einer Tiefe von 2—3 Fuß.[1]

Die Schürfungen wurden in den siebziger Jahren fortgesetzt.

In Mikleuška wurden drei Versuchsschächte bis 20, 30 und 70 Meter Tiefe abgeteuft. In Luh, Komitat Ung, wurden fünf Schächte

[1] Hier sei erwähnt, daß zur Zeit als man überall noch mit den Anfangsschwierigkeiten zu kämpfen hatte und der Ertrag ein minimaler war, in Stájerlak, Komitat Krassó-Szörény, bereits seit dem Jahre 1860 Rohöl durch Destillation aus bituminösen Schiefern erzeugt wurde und die Produktion bis zum Jahre 1882 gegen 300000 Meterzentner Rohöl betrug.

gegraben, deren tiefster gleichfalls 70 Meter erreichte. In Zsibó wurden Mitte der siebziger Jahre als erste Schürfungen einige Schächte von geringer Tiefe gegraben. In Dragomérfalva wurden in den Jahren 1875—1880 drei kleinere Schächte abgeteuft und in Kőrösmező 1878 der erste 6 m tiefe Versuchsschacht gegraben, während ein zweiter Unternehmer bis 13 Meter Tiefe gelangte. In Recsk, in der Mátra, begannen die Schürfungen Ende der siebziger Jahre mit der Abteufung eines 6 Meter tiefen Schachtes.

Diese primitiven Arbeiten wurden binnen kurzer Zeit eingestellt, da sie kein günstiges Resultat aufzuweisen hatten. Es fehlte die nötige Fachkenntnis und das nötige Betriebskapital.

Es wurde wohl wenig Rohöl erzeugt, so in Mikova angeblich 2700 Kilogramm, in Dragomérfalu anfangs täglich 500—1500 Kilogramm, dies wirkte jedoch nicht ermunternd zur Fortsetzung der Schürfungen. Bloß in dem einzigen Luh fand noch ein verhältnismäßig ansehnlicherer Erdölbergbau statt. Hier erreichte ein Schacht eine Tiefe von 70 Metern und die erzeugte Rohölmenge betrug 120 Zollzentner.

Es ist schwierig in der ersten Periode sichere Daten über die Petroleumschürfungen zu erhalten und die verzeichneten Angaben sind oft widersprechend und lückenhaft.

Die Anzahl der Versuchsschächte wird auf 20—30 geschätzt und diese waren zumeist bloß einige Meter tief. Eine Ausnahme bildeten Schächte von 20 oder 30 Meter Tiefe; die größte Tiefe welche erreicht wurde, betrug 70 Meter in Mikleuska und Luh.

Betreffs der Petroleumgewinnung sind die Angaben noch lückenhafter. Erwähnt finden wir folgendes:

Es wurde Rohöl erzeugt in
- Mikova 2700 Kilogramm,
- Luh 120 Zollzentner,
- Dragomérfalva 500—1500 Kilogramm täglich (eine Zeit lang),
- Mikleuška, Kroatien, täglich ein Faß Rohöl,
- Bačin dol 100 Hektoliter jährlich,
- Petrovo selo 700—800 Kilogramm jährlich,
- Paklenica 20 Liter täglich.

Die folgende Tabelle zeigt die Zahl der Schürfungen in dem Zeitabschnitte 1850—1880 sowie die in den einzelnen Petroleumgebieten erreichten Tiefen.

Petroleumschürfungen in den Jahren 1850—1880.

Petroleum-vorkommen	Zeitpunkt der Schürfungen	Anzahl der Versuchs-schächte	Tiefe der Versuchsschächte			Größte Tiefe in Metern
			weniger als 100 m	bis 500 m	über 500 m	
Petroleumgebiete längs der Karpathenkette.						
Mikova	1850ger Jahre	2	2	—	—	15
Luh	1870—1874	5	5	—	—	70
Kőrösmező	1878—1879	2	2	—	—	13
Dragomérfalva	1875—1881	3	3	—	—	30 ?
Sósmező	1850ger u. 60ger J.	6 ?	6 ?	—	—	30 ?
Zsibó	± 1875	± 4	± 4	—	—	25 ?
Recsk	± 1878	1	1	—	—	6
		±23	23	—	—	—
Südwestliches Petroleumgebiet (Muraköz—Kroatien).						
Muraköz:						
Peklenicza	1850ger Jahre	1	1	—	—	2°
Szelencze	—	—	—	—	—	—
Kroatien:						
Mikleuška	1850ger Jahre	3	3	—	—	7°
Bačin dol	1860ger Jahre	1	1	—	—	6°
Petrovo selo	1860ger Jahre	±15 ?	±15 ?	—	—	2—3°
		20	20			

Die Zeitperiode 1880—1893.

Anfangs der achtziger Jahre des vergangenen Jahrhundertes entstand auf dem Gebiete der Petroleumschürfungen eine größere Bewegung. Die Hauptursache war das neue Zollgesetz, welches sowohl dem gewonnenen Rohöle, als auch den Petroleumraffinerien größere Begünstigungen wie bisher einräumte, infolgedessen das Schürfen auf Petroleum lohnenden Gewinn in Aussicht stellte. Zu dieser Zeit entstand in Fiume eine Petroleumraffinerie. Das Hauptbestreben sollte nun sein, Erdöl in genügender Menge für den einheimischen Markt zu produzieren, um sich auf diese Art vom Auslande frei zu machen und dem Lande viele Millionen Gelder zu ersparen.

Gar Manche ließen ihre Stimme vernehmen, indem sie in begeisterten Worten zum Petroleumschürfen aneiferten. Sie betonten, daß zur Erreichung eines günstigen Erfolges bloß die Willenskraft

der Kapitalisten und das Wohlwollen der Regierung notwendig sei. Einige Optimisten träumten sogar davon, es werde gelingen den europäischen Markt zu beherrschen. Sie führten an, daß es in Ungarn zahlreiche Petroleumspuren gebe, welche sich längs der Karpathenkette vom Komitate Sáros bis in die siebenbürgischen Landesteile verfolgen lassen, und daß kein Grund zur Annahme vorhanden sei, daß sich in dieser ausgedehnten Ölzone nicht Rohöl in solcher Menge vorfinde wie im benachbarten Galizien. Sie wiesen nach, daß die Petroleumschichten von derselben petrographischen Zusammensetzung seien, wie die galizischen Petroleumschichten, dessen direkte Fortsetzung sie mehrerenorts bilden. Sie stellten die Theorie auf, daß die ölführenden Schichten Ungarns und Galiziens ursprünglich in einem Becken zur Ablagerung gelangt sind, welches erst durch die später erfolgte Hebung der Karpathen getrennt wurde. Die organischen Stoffe, welche zur Ölbildung Anlaß geben, waren im Becken ursprünglich in gleicher Menge verteilt. Der ungarische Teil des Beckens dürfte daher die gleiche Ölmenge enthalten wie der galizische, wenngleich auch zugestanden wurde, daß späterhin Modifikationen eingetreten sein könnten.

Die Petroleumgebiete waren zu dieser Zeit noch wenig untersucht. Es geschahen wohl an mehreren Orten kleinere Schürfungen, welche indessen infolge der geringeren Qualität der Unternehmer oder der schlechten finanziellen Gebahrung und Bohrleitung kein günstiges Resultat aufzuweisen hatten. Dort aber, wo eine verhältnismäßig intensivere Schürfung stattfand, wie in Luh, Komitat Ung, wurde bei der Bohrung begangener Fehler wegen — wie z. B. Nichtabsperren des Wassers — die Arbeit eingestellt.

Neben den Optimisten, welche bloß günstige Resultate für die Zukunft vor Augen hatten, fehlte es indes auch nicht an Stimmen, welche es für ausgeschlossen hielten, daß sich in Ungarn Erdöl in solcher Menge vorfinde, wie im benachbarten Galizien. Die Eruptivgesteine sollten — nach ihrer Ansicht — das ursprüngliche große Ölbecken in mehrere kleinere Mulden geteilt haben und bloß das einzige Sósmező bilde eine Ausnahme, welches jedoch in geologischer Beziehung zum Ölgebiete der Moldau gehöre. Man müsse die Illusion aufgeben — sagten sie — daß auch am inneren Rande der Karpathenkette solch ausgiebige Ölfelder anzutreffen wären, wie man es sich vorgestellt hatte.

Am besten spiegeln sich die damaligen Auffassungen und Ansichten in Oculus' Worten (58. 5) wider, welcher folgendes sagt: «Die Petroleumfrage hat in neuester Zeit großes Interesse erweckt. Die

Aufschließung der deutschen Naphthaquellen bewirkte dies. In Ungarn schenkt man jetzt der dortigen Ölzone mehr Beachtung; es ist nur zu wünschen, daß die ungarische Petroleumfrage aus dem Stadium der schüchternen und nutzlosen Versuche recht bald zu einer praktischen Lösung übergeführt werde. Mit Recht muß man staunen, daß eine so ausgedehnte und durch zahlreiche oberflächliche Petroleumspuren ausgezeichnete Zone, auf deren Wichtigkeit die Geologen Gesell, Paul, Dr. Tietze seit Jahren hingewiesen haben, bis jetzt ohne erfolgreiche Bearbeitung geblieben ist. Es läßt sich dies nur dadurch erklären, daß die von einzelnen Privaten ohne jedes Verständnis unternommenen und daher erfolglos gebliebenen Schürfungen ganz dazu geeignet waren, das Kapital von größeren Unternehmungen abzuhalten.

«Teils wurden die Versuche von Leuten mit geringen Mitteln unternommen, die schon in geringer Tiefe reichen Ölsegen erwarteten und, als dieser ausblieb, alles im Stiche ließen; andernteils aber, wo wirklich größeres Kapital zur Verfügung stand, wurden die Schürfungen aus Sparsamkeitsrücksichten unerfahrenen Leuten anvertraut, welche das Kapital bald resultatlos verarbeiteten.

«Immer wieder tauchen solche Gesellschaften mit einigen Tausend Gulden Betriebskapital auf, verschwinden aber nach einigen erfolglosen Versuchen wieder.

«Aber selbst die wenigen intelligenten Unternehmer sind von dem Vorwurfe nicht freizusprechen, ihre Schürfungen nicht mit den Eigentümlichkeiten des Petroleumbergbaues vertrauten Leuten übergeben zu haben, infolgedessen die Schürfung ohne praktisches Resultat geblieben ist. Es ist nicht der Mangel an Kapital, wie so oft betont wird, sondern meistens die Unzweckmäßigkeit der Schürfungen, wodurch die letzteren bis jetzt resultatlos geblieben sind.»

An der Spitze dieser neueren und energischeren Petroleumbewegung stand H. Ritter von Stavenov, der einer der eifrigsten Vorkämpfer war. Unermüdlich durchforschte er längs der Karpathenkette die verschiedenen Erdölgebiete vom Komitate Sáros bis nach Siebenbürgen, den Ölspuren nachgehend. In den Komitaten Sáros, Zemplén und Máramaros war er ebenso zu Hause, wie in den Komitaten Csík und Háromszék der siebenbürgischen Landesteile. Schade, daß er trotz seiner ungewöhnlichen Willenskraft und Zähigkeit infolge geringer Fachkenntnisse nicht mehr Erfolge aufweisen konnte.

Anfangs der 1880-ger Jahre schürfte Stavenov im Laborcztale im Komitate Zemplén und ließ unter anderem zwischen den Orten Csertész und Cseremha einige kleine Versuchsschächte graben, in welchen er die Anwesenheit des Erdöls konstatierte.

Im Komitate Máramaros durchforschte er das Izatal, indem er zwischen den Orten Szacsal und Konyha an einigen Orten kleine Schächte abteufte und so die Verbreitung der Petroleumschichten nachwies. Seine Schurfrechte übernahm DIENER & Komp., welche nun in Szacsal Bohrungen einleiteten. Ferner schürfte STAVENOV in Kőrösmező. In den Tälern Lasescsina, Zimir, Repego, Stebna, Tiscsora, Haurilecz wurden 23 Versuchsschächte abgeteuft, welche indes bloß eine geringe Tiefe hatten. Die relativ tiefsten waren im Stebnatale 58 m und im Repegotale 68 m. Dadurch konnte er die große Verbreitung der Petroleumschichten konstatieren. Seine Schurfrechte übernahm die «Erste Ungarische Petroleumschurfgesellschaft».

STAVENOV schürfte auch bei Rónaszék, bei der Einmündung des ersten rechtsseitigen Nebenzuflusses des Zsodicselbaches, sowie beim Orte Lonka an der Tisza, jedoch ohne Erfolg.

Auch Zsibó ließ STAVENOV nicht unberührt. Hier ließ er vierzig Versuchsschächte graben, deren tiefster 40 m tief war. In Zsibó assoziierte er sich mit dem Unternehmer PUSKÁS um Schürfungen in größerem Maßstabe zu betreiben. In Szelencze, in der Muraköz, im Komitate Zala, war er im Jahre 1889.

Die Anzahl der durch STAVENOV gegrabenen Versuchsschächte betrug 70 bis 80, worunter bloß zwei die Tiefe von 60 m erreichten. Die große Verbreitung der Petroleumschichten wurden durch seine Schürfungen wohl nachgewiesen, in abbauwürdiger Menge fand er jedoch nirgends Erdöl.

Außer Ritter von STAVENOV nahmen auch einige Gutsherrschaften im Komitate Zemplén Schürfungen vor, so in Mikova, Alsójablonka, Telepócz, Pesolina, Pichnye. Die Schürfungen traten jedoch aus dem Anfangsstadium nicht heraus. In Mikova betrug die Tiefe des Versuchsschachtes 9 m, in Pesolina 30 m, in Krivaolyka 10 m. Erdölspuren fand man wohl überall, die geringe Tiefe der Schächte ergab jedoch kein greifbares Resultat.

In Luh, im Komitate Ung, übernahm die vom Ärar aufgelassenen Arbeiten eine Privatgesellschaft. Binnen ein und einem halben Jahre wurden zwei Bohrungen bis 80, bez. 180 m Tiefe ausgeführt. Da ein Bohrloch verunglückte, ließ die Gesellschaft das ganze Terrain und die weiteren Arbeiten im Stiche.

In Recsk, in der Mátra, bohrten zwei Unternehmer auf Petroleum. Die Bohrlöcher erreichten eine Tiefe von 132, 162 und 212 m. Fehlen eines günstigen Resultates führten zum Einstellen der Arbeit.

Im Izatale bohrten DIENER & Komp. in Szacsal 1883—1889 sechs Bohrlöcher ab, worunter drei verunglückten. Die zwei tiefsten

Bohrlöcher erreichten eine Tiefe von 220, bez. 224 m. Petroleum wurde wohl gewonnen, jedoch nicht in genügender Menge und so hörte man mit den weiteren Arbeiten auf. Ein zweiter Unternehmer, Sarg & Komp., grub zwei Versuchsschächte bis 25, bez. 50 m, gleichfalls ohne Erfolg.

In Zsibó war es der Unternehmer Puskás, welcher in den Jahren 1885—1887 vier Bohrlöcher bis zu einer Tiefe von 40, 109, 256 und 308 m ausführte, sowie neun Stollen graben ließ. Der erhoffte Erfolg blieb aus.

In Sósmező teufte die Firma Ganser & Komp. unter Aschers Leitung in den Jahren 1882 und 1883 fünfzehn Versuchsschächte bis 6, bez. 65 m ab. Dadurch wurde die räumliche Verbreitung des Petroleumgebietes konstatiert. Mit der erwähnten Firma assoziierte sich 1884 die Wiener Länderbank, welche drei Bohrungen bis zu einer Tiefe von 120, 151 und 180 m ausführen ließ. In dem Bohrloche Nr. V stieß man auf ansehnlichere Mengen Petroleums. Beim 151-ten Meter brach der Bohrmeißel, wodurch das Bohrloch vernagelt wurde. Dies galt als genügender Grund um nach $1^1/_2$ jähriger Arbeit alle weiteren Bohrungen einzustellen und das Terrain zu verlassen.

In Kőrösmező war es die «Erste Ungarische Petroleumschurfgesellschaft» (Paul Móricz und Genossen), welche in den Jahren 1886 und 1887 eine Bohrung bis 82 m Tiefe ausführten. Infolge Geldmangels assoziierten sie sich mit der Ungarischen Kreditbank, welch letztere die Ungarische Mineralöl-Aktiengesellschaft gründete. 1888 und 1889 wurden zwei Bohrlöcher abgetrieben. Beim ersten Bohrloche wurde die Arbeit beim 234-ten Meter eingestellt, da sich bis dahin bloß Gase zeigten. Das zweite Bohrloch verunglückte bei einer Tiefe von 151 m. So zog sich die Ungarische Kreditbank zurück.

Anfangs der neunziger Jahre (1892—1893) erschien ein neuer Unternehmer in Kőrösmező in der Person Wilhelm Stavenovs, eines Bruders des bekannten Bahnbrechers H. Ritter von Stavenov. Dieser verband sich mit einem deutschen Kapitalisten. Es wurden drei Bohrlöcher bis zu einer Tiefe von 32, 92, 100 m abgetrieben; alle drei verunglückten jedoch. Geldmangel und Streitigkeiten waren die Ursache des Auflassens der Bohrungen.

In Dragomérfalva, im Izatale, in der Máramaros, wurde 1893 ein 85 m tiefes Bohrloch abgetrieben. Dasselbe verunglückte in der erwähnten Tiefe.

In Bányavár (Peklenicza), in der Muraköz, wurden drei Bohrlöcher abgetrieben, worunter eines bis 350 m Tiefe drang. In Ermangelung eines günstigen Resultates wurde die Bohrung eingestellt.

In Szelencze (Muraköz) unternahm Stavenov vier Bohrungen bis 51, 231, 274 und 284 m. Auch hier blieb der Erfolg aus und Geldmangel beschleunigte den Abschluß der weiteren Arbeiten.

In Kroatien schürfte man in Paklenica, Poganac und Ludbrieg auf Petroleum. Am ersten Orte wurde ein Bohrloch, an den anderen zwei Orten je zwei Bohrlöcher abgetrieben, deren eines bei Ludbrieg eine Tiefe von 600 m erreichte. Resultat war auch hier keines vorhanden.

Es ließen sich verschiedene Stimmen zu dieser Zeit vernehmen, welche die Ursachen der resultatlosen Petroleumschürfungen aufzuklären versuchten. Nach Noths Ansicht (114) war die Fachkenntnis bei der Auswahl der Bohrpunkte mangelhaft und ebenso auch die Bohrleitungen. Die Bohrlöcher erreichten keine große Tiefe. Auch die Spekulation mit den Schurfrechten wird bemängelt. Noth ist der Meinung, daß Erdöl in größerer Tiefe zu erreichen sein werde, nur müsse das Petroleumgebiet genau studiert werden.

Nach einer anderen Meinung (115) wurde darin gefehlt, daß man nicht gehörig Propaganda für die Petroleumindustrie machte. Die resultatlosen Schürfungen brachte die ganze Sache in Mißkredit und jedermann zog sich von einem Unternehmen zurück, wo sich gar Manche nicht um das Wesen der Sache kümmerten, als vielmehr bestrebt waren, Geschäfte zu machen.

Nach Fabiansky (153) wurden die geologischen Verhältnisse zu wenig berücksichtigt und nicht tief genug gebohrt. Die tiefsten Bohrlöcher erreichten kaum die 200 m, und bloß ausnahmsweise 250 m. Schlecht war das finanzielle Gebahren und mangelhaft die Bohrleitung, wofür die vielen vernagelten Bohrlöcher sprechen.

Angermann (156) führt die Resultatlosigkeit auf tektonische Verhältnisse zurück.

Johann Böckh (159) findet den Hauptgrund der bisher ungelösten Petroleumfrage darin, daß die Erdölgebiete — wenigstens die durch ihn studierten — in geologisch-montanistischer Beziehung nicht genügend untersucht wurden.

Die ungarische Petroleumfrage kam auch während der internationalen Wanderversammlung der Bohrtechniker in Lemberg 1894 zur Sprache (155).

Fabiansky wies darauf hin, daß die Petroleumschürfungen in Ungarn bereits seit vielen Jahren betrieben werden, daß aber bis zu dieser Zeit wenig oder gar kein Resultat zu verzeichnen war, trotzdem sich alle Sachverständigen günstig über die Petroleumterrains äußerten. Die Bohrungen erreichten nur selten eine größere Tiefe

und auch diese betrug nur 150—200 m. Es sollten Tiefbohrungen angewendet werden.

Dagegen erhob sich Dr. ZUBER. Nach seiner Ansicht sei in Ungarn wenig Aussicht auf Petroleum vorhanden, da die Oligozänschichten nur wenig Erdöl führen, die Ropiankaschichten aber sich in sehr gestörter Lagerung befinden. Ferner brachte er vor, daß die später eingetretenen Eruptionen vulkanischer Massen von ungünstigem Einflusse auf die Bitumina waren. Weiterhin führte er auch an, daß die ungarischen Geologen die galizischen Verhältnisse zu wenig studierten. Nach ZUBER gleichen die ungarischen Petroleumterrains den armen Petroleumgegenden Galiziens, welch letztere gewöhnlich nicht betrieben werden.

Die Argumente ZUBERS wurden auf der Versammlung durch NOTH (155) und ein Jahr später in gründlichster weise durch JOHANN BÖCKH widerlegt (163. 209).

ZUBERS Behauptung, daß das Petroleumvorkommen in Ungarn zumeist an Oligozänschichten gebunden sei, trifft nicht zu. Die überwiegende Mehrzahl der Petroleumschichten ist eozänen Alters, und gerade letztere Schichten bilden in Galizien einen günstigen und ergiebigen Erdölhorizont.

Am Ende der Debatte gab ZUBER zu, daß auch in Ungarn Petroleum vorkommen könne, nur würde es in den meisten Fällen in großen Tiefen zu erreichen sein.

Das mangelhafte geologische Studium der betreffenden Petroleumgebiete, die ungenügende Tiefe der Bohrungen, das schlechte finanzielle Gebahren und die mangelhafte Bohrleitung waren demnach die Ursachen der Erfolglosigkeit.

Hierzu kommt jedoch noch ein Moment, daß nämlich die kapitalkräftigen Unternehmer, wie die Wiener Länderbank und die Ungarische Kreditbank nicht ernste Unternehmer waren.

Dies beleuchtet deutlich eine Zeitungsstimme der damaligen Zeit, welche wohl Beachtung verdient (135). Über das Gebahren in Sósmező erfahren wir hier folgendes:

«Die Bohrungen waren teilweise von Erfolg begleitet, indem in einem der Bohrlöcher bei 80 m Tiefe lohnende Ölmengen erschrotet wurden. Da aber der Meißel im Bohrloche abgebrochen war und auch andere Hindernisse eintraten, gab man die Hoffnung, einen praktischen Nutzen daraus zu ziehen, auf und ließ das Unternehmen mit samt dem investierten Kapital in Stich. Die Länderbank hat es mit dem Unternehmen als solches niemals aufrichtig gemeint; man hatte auf eine Börsentransaktion, nicht aber auf die Schaffung eines Petrol-

bergbaues abgezielt. Sie hatte angeblich nach dem ersten Ölsprung eine Aktiengesellschaft daraus gemacht und hatte dabei ihren Gewinn eingeheimst. Um das technische Gebahren und um die Art und Weise, wie das Geld verwendet wurde, kümmerte sich die Bank nicht . . .»

Über Kőrösmező besagt der Artikel folgendes:

«Unter der Ägide der Ung. Kreditbank wurde die erste Kőrösmezőer Petroleumbergbau-A.-G. 1886 gegründet. Nach zweijähriger erfolgloser Bohrtätigkeit stellte die Bank den Bohrbetrieb ein mit Verlust des ganzen Aktienkapitals von fl. 120,000 und liquidierte. Die Kreditbank hat sich nur mit halbem Herzen in Kőrösmező engagiert. Es soll ein sanfter Druck ‚von oben' sie dazu gebracht haben. Bei dem Betrieb wollte jeder der Direktoren etwas davon verstehen — am Ende wußte keiner was; oder sie hätten wissen müssen, daß in einem von einem Fachmann untersuchten Terraine bloß der Bohrtechniker das weitere Wort zu führen habe. Hier aber wurden auf Angabe des einen oder des anderen Direktors Bohrlöcher an verschiedenen Punkten abgeteuft bis 150 m. Auf diese Art wurde das ganze Aktienkapital verzettelt und die Bank war froh, der Sache los zu sein, die ihr moralisch aufgezwungen wurde.»

Die Übersicht der Petroleumschürfungen in den Jahren 1881—1893 zeigt die Tabelle auf Seit 271 (37).

Petroleumschürfungen in den Jahren 1894—1905.

Im Jahre 1893 trat eine neue Wendung auf dem Gebiete der Petroleumschürfungen ein. Die ungarische Regierung beschloß zuverlässige Unternehmungen bei der Vornahme von Tiefbohrungen finanziell zu unterstützen, nachdem die bisherigen Erfahrungen gezeigt hatten, daß Bohrungen von geringer Tiefe (200—250 m) kein günstiges Resultat ergaben und daß es bloß mittels Tiefbohrungen gelingen könne Erdöl in größeren Mengen zu gewinnen.

Johann Böckh, Direktor der kgl. ungar. Geologischen Anstalt, äußerte sich über diese Änderung der Sachlage wie folgt (159. 1):

«Von seite Sr. Exzellenz des Herrn kgl. ungar. Ministerpräsidenten Dr. Alexander Wekerle erging im Monate Juni des Jahres 1893 der ehrende Aufruf an mich, ich möge mit Rücksicht auf die große Wichtigkeit, welche die Frage sowohl für das heimische konsumierende Publikum, als auch für unsere entwickelte Petroleumraffinerie-Industrie besitzt, daß das Rohpetroleum im Lande gewonnen werde, nach dieser Richtung hin an den hier in Betracht fallenden Punkten der Karpathen, eventuell an Ort und Stelle durchzuführende, eingehende

Petroleumschärfungen in den Jahren 1881—1893.

Petroleum-vorkommen	Zeitpunkt der Schürfungen	Anzahl der Versuchsschächte u. Bohrungen	Tiefe bis 100 m	Tiefe bis 500 m	Tiefe über 500 m	Größte Tiefe	Verunglückte Bohrlöcher	Bemerkungen
Längs der Karpathenkette.								
Komitat Zemplén	1881—1884	12	12	—	—	30	—	—
Luh	1881—1882	2	1	1	—	180	1	Bohrerbruch
Kőrösmező	1884—1889	29	27	2		234	2	Bohrlöffel stecken geblieben. Torpedo
Szacsal	1883—1889	9	6	3	—	224	2	Technisches Hindernis
Szelistye, Konyha	1881—1882	5	5	—	—	?	—	—
Dragomérfalva	1893	1	1	—	—	85	1	Bohrmeißel stekken geblieben
Gyimes	1890 ?	1	1	—	—	—	—	—
Putnatal	1882 ?	1	1	—	—	—	—	—
Sósmező	1882—1885	18	15	3	—	180	1	Bohrerbruch
Zabola	1885 ?	1	1	—	—	12	—	—
Zsibó	1885—1887	43 ?	40	3	—	308	—	—
Recsk	1885—1888	3	—	3	—	212	—	—
		125	180	15	—	—	7	
Südwestliches Petroleumgebiet. (Muraköz—Kroatien.)								
Muraköz:								
Peklenicza	1884—1885	3	2	1	—	350	1	Technisches Hindernis
Szelencze	1889—1890	4	1	3	—	274	—	—
Kroatien:								
Paklenica	1883 ?	1	1	—	—	—	—	—
Poganac	1885—1888	2	1	1	—	—	—	—
Ludbrieg	1885—1888	2	1	—	1	600	1	Wassereinbruch
		12	6	5	1	—	2	

Studien anstellen und sodann auf Grundlage der geologischen Verhältnisse die für Bohrungen geeigneten Punkte bezeichnen, gleichzeitig möge ich mich aber auch betreffs der an dieser Stelle zur Aufhellung der Petroleumvorkommnisse benötigten Bohrtiefen äußern.

«Se. Exzellenz wies in seinen oberwähnten auffordernden Zeilen gleichzeitig auch auf jene zahlreichen Schurfarbeiten hin, welche an mehreren Punkten der Länder der Skt. Stephanskrone von Privaten bereits bisher bewerkstelligt wurden, obwohl sich meist nur auf die oberen Schichten beschränkend und nirgends mit solchem Erfolge, daß man auf ausgiebige Produktion rechnen könnte, da die Resultate der bisher vollführten Schürfungen höchstens zu der Hoffnung berechtigen, daß in größerer Tiefe man auf reichliches Petroleum rechnen kann. Se. Exzellenz geruhte zu betonen, daß es nun bereits ein Landesinteresse bilde, in dieser Frage je eher Gewißheit zu erlangen und da er dies ohne Staatssubvention kaum zu erreichen glaubte, so präliminierte er im Staatsvoranschlage des laufenden Jahres für diesen Zweck die Summe von 50,000 fl., damit von diesem Betrage vertrauenswürdige Unternehmungen zu dem Zwecke unterstützt werden, daß sie unter Kontrolle Tiefbohrungen bis eventuell 1000 Meter oder auch darüber hinaus bewerkstelligen können, und welcher Betrag durch die Gesetzgebung auch bewilligt wurde.

«Da Se. Exzellenz der Herr Ministerpräsident die im Budget für den obgenannten Zweck bewilligte Summe auf kleinere, sich nur auf die oberen Schichten beschränkende und so, wie er sagte, einen entsprechenden Erfolg nicht sichernde Bohrungen nicht zu vergeuden wünschte, so erklärte er gleichzeitig auch, „daß die Tiefbohrungen mit dem gründlichen Studium der geologischen Verhältnisse eingeleitet, die Bohrlöcher aber an geeigneten Punkten so tief niedergestoßen werden mögen, bis die petroleumführende Formation durchbohrt wird, um zu erfahren, ob sie genügende Ölmengen enthält?“

«Schließlich wünschte Se. Exzellenz im Interesse der endgültigen Lösung noch zu bemerken, daß von der Tiefe der Bohrung abgesehen, er rein darauf Gewicht legt, daß für den Fall, als in unserem Vaterlande ein abbauwürdiges Petroleumvorkommen sich überhaupt befindet, dies auf Grundlage der oberwähnten geologischen Untersuchungen bis zu den heute zur Verfügung stehenden Mitteln erreichbaren Tiefe jedenfalls erschürft werde.»

Infolge dieser Anordnung wurden seitens der kgl. ungar. Geologischen Anstalt in den Jahren 1893—1899 die bekannten Petroleumgebiete mit besonderer Berücksichtigung des Petroleumvorkommens

geologisch untersucht; namentlich in den Komitaten Sáros und Zemplén die Umgebung der Orte Felsőkomarnik, Mikova, Krivaolyka, im Komitate Ung die Umgebung von Luh, im Komitate Máramaros Kőrösmező, Szacsal und Dragomérfalva, im Komitate Háromszék die Umgebung von Sósmező, im Komitate Szilágy Zsibó, im Komitate Heves die Umgebung von Recsk.

Um Gewährung der staatlichen Subventionen liefen viele Gesuche ein. Die bewilligte Subvention wurde in Anspruch genommen bei den Tiefbohrungen in Szacsal, Zsibó, Luh, Felsőkomarnik, Izbugyaradvány (in der Nähe von Krivaolyka), ferner in Turzófalu und Szukó. In Kroatien wurden Subventionen gewährt für die Tiefbohrungen in Mikleuška und Ivanić-Kloštar.

Das Ergebnis der Bohrungen war auch jetzt kein günstiges und zwar aus verschiedenen Ursachen.

In Szacsal, im Izatale, wurden drei Bohrungen vorgenommen. Beim ersten Bohrloche erfolgte in einer Tiefe von 456 m ein so starker Ölausbruch, daß die schlechten Bohrröhren zerquetscht wurden. Die Ausglättung derselben gelang nicht und das Bohrloch wurde aufgelassen. Jetzt begann man an zwei neuen Punkten zu bohren. Diese beiden Bohrlöcher erreichten eine Tiefe von 155, bez. 655 m. Das plötzlich erfolgte Ableben des Unternehmers bereitete der weiteren Bohrung ein jähes Ende. Seit dieser Zeit ruhen die Arbeiten in Szacsal.

In Zsibó wurden drei Tiefbohrungen ausgeführt und dadurch die Ausdehnung des Petroleumgebietes erwiesen.

In Luh ließ Dr. Bantlin, der ernsteste und eifrigste aller Petroleumunternehmer, vier Bohrlöcher abstoßen. In dem tiefsten derselben verursachte der zu kleine Röhrendurchmesser in einer Tiefe von 735 m den Abschluß der weiteren Bohrung. Dr. Bantlin erzeugte in genügender Menge Petroleum, ließ jedoch die ganzen Bohrungen in Stich, als es sich herausstellte, daß sich eines seiner Bohrlöcher auf einem Terraine befand, welches die Ungarische Kreditbank mit Schurfrechten belegt hatte, und er infolgedessen rechtsverlustig wurde. Dr. Bantlin hatte in gutem Glauben den Annaschacht Nr. I abgestoßen und als sich bereits Petroleum in genügender Menge zeigte, da trat die Ungarische Kreditbank vor, sich darauf berufend, daß sie das Prioritätsrecht für dieses Terrain besitze. Die trockenen Tatsachen sprachen gegen Dr. Bantlin und der Ungarischen Kreditbank wurde ihr Recht zugesprochen. Dieses Urteil erbitterte Dr. Bantlin derart, daß er seinen Kontrakt mit dem Ärar löste und alle Bohrungen einstellte. Die Ungarische Kreditbank aber, welche bis dahin keinen Spatenstich unternommen hatte, ließ das Terrain ebenso unberührt wie früher

und begnügte sich damit von einem Konkurrenten befreit zu sein. Auf dieser Art verlor die ungarische Petroleumangelegenheit ihren eifrigsten und wichtigsten Vertreter. In Luh blieb seit dieser Zeit wieder alles beim alten.

In Komarnik ließ die von der Ungarischen Kreditbank gegründete Aktiengesellschaft für Petroleumschürfungen ein 820 m tiefes Bohrloch abstoßen. Man erreichte zwei Petroleumhorizonte, welche 81000 kg Rohöl ergaben. Angeblich wegen Röhrenenge wurde die weitere Bohrung eingestellt. Die gewonnene Erdölmenge war zwar nicht besonders groß, hätte jedoch auf einen ernsten Unternehmer ermutigend wirken können, ein zweites Bohrloch abzustoßen. Die Ungarische Kreditbank fand es indessen für zweckmäßiger die weiteren Schürfungen einzustellen, behielt sich jedoch die Schurfrechte für die Zukunft aufrecht.

In Izbugyaradvány, in der Nähe von Krivaolyka, wurde ein 500 m tiefes Bohrloch abgestoßen. In der Tiefe von 285 m erfolgte ein Ölausbruch. Das Öl konnte in Ermangelung an Vorrichtungen nicht aufgefangen werden, sondern ergoß sich in den Bach. Man bohrte ruhig weiter um der erhaltenen Subvention Genüge zu leisten. Bei 500 m wurde die Arbeit eingestellt.

In Szukó bohrte man bis 1070 m ohne Erfolg. Das Bohrloch bewegte sich immer in schiefrigen Schichten und scheint es, daß die Bohrstelle nicht günstig gewählt war.

In Zboró wird noch gebohrt. Ende 1906 hatte man eine Tiefe von 900 m erreicht.

In Turzófalu wurden zwei Bohrungen bis 321, bez. 702 m ausgeführt. Der Erfolg war nicht genügend.

Ohne staatliche Subvention wurde in diesem Zeitraume noch an folgenden Orten gebohrt:

In Batiza, im Izatale, drang man bis 582 m vor, in welcher Tiefe der Bohrer im Bohrloche stecken blieb und das Bohrloch vernagelte. Die Bohrstelle war nicht günstig gewählt.

In Krivaolyka wurden zwei Bohrungen von geringer Tiefe ausgeführt.

In Kőrösmező bohrte man an einigen Stellen. Kein Bohrloch erreichte jedoch 500 m Tiefe.

In Mikova und Rokitócz wurden bloß unbedeutende Schürfungen vorgenommen.

In Bányavár (Peklenicza), in der Muraköz, wurde nicht gearbeitet. Einen desto größeren Aufschwung nahm indes der Petroleumbergbau in Szelencze, wo 31 Bohrlöcher abgestoßen wurden, darun-

ter sechs tiefer als 500 m. Dies ist der einzige Ort in Ungarn, wo Petroleumbergbau besteht.

In Kroatien wurden die Schürfungen in Poganac fortgesetzt, doch bloß in geringem Maße.

Mit staatlicher Subvention wurden in Kroatien zwei Tiefbohrungen unterstützt, nämlich in Mikleuška bis 811 m und bei Ivanić-Kloštar bis 905 m. Außer Gasen und Petroleumspuren fand man nichts.

Die Gewährung von Staatssubventionen förderte die ungarische Petroleumfrage — wie eine zehnjährige Erfahrung zeigte — leider nicht.

Von den Unternehmern waren sehr wenige, welche es wirklich ernst nahmen. Die meisten benützten die staatliche Subvention als Aushängeschild, um desto sicherer für ihre Unternehmung das nötige Kapital zu erhalten. Die Arbeit selbst ließ viel zu wünschen übrig. Die Unternehmer sahen nach größerem Gewinne und kümmerten sich wenig um das eigentliche Ziel. Andere wieder benützten nicht die ihnen zugesprochene Subvention, hielten den Kredit fest und verhinderten auf diese Art andere Unternehmungslustige Bohrungen vorzunehmen.

H. Walther hat nicht Unrecht, als er bereits im Jahre 1895 über die staatliche Subvention sich wie folgt äußerte (162):

«Bei uns in Galizien hat man das Experimentieren mit den Bohrlochsubventionen durchgemacht; das ist bei uns ein schon lange überwundener Standpunkt. Der galizische Landesausschuß befolgt jetzt ein anderes System, nämlich eine gründliche geologische Durchforschung des Landes mit Berücksichtigung der praktischen Richtung derselben und Veröffentlichung dieser Forschungen... Die ung. Regierung würde daher am besten tun, das Geld mehr für Klärung dieses Gegenstandes zu widmen und zwar nicht bloß in wissenschaftlicher Hinsicht, sondern auch in praktischer. Subventionierungen der Bohrungen bleiben stets Sinekuren. Wer mehr Beziehungen hat, erhält mehr Geld.»

Seit dieser Äußerung H. Walthers wurden die bekannteren ungarischen Petroleumgebiete geologisch aufgenommen, so daß in dieser Beziehung das notwendige geschah.

Folgende Tabelle zeigt die Petroleumschürfungen in dem erwähnten Zeitabschnitte.

Petroleumschürfungen in den Jahren 1894–1905.

Ort der Schürfung	Zeitpunkt der Schürfungen	Anzahl der Schürfungen	Tiefe bis 100 m	Tiefe bis 500 m	Tiefe über 500 m	Größte Tiefe	Verunglückte Schürfungen	Bemerkungen
Schürfungen der Karpathenkette.								
Turzófalu°	1900	5	3	1	1	702	—	Resultatlos
Zboró°	1905	1	—	—	1	900	—	—
Regettó	1904 ?	4	4	—	—	—	—	—
Komarnik°	1899	1	—	—	1	820	1	Geringer Röhrendurchmesser (?)
Mikova-Rokitócz	1898—1899	8	8	—	—	—	—	—
Krivaolyka	1896—1897	2	—	2	—	311	1	Bohrmeißelbruch
Izbugyaradvány°	1899	1	—	1	—	500	1	Kleiner Röhrendurchmesser (?)
Szukó°	1903	1	—	—	1	1070	—	Resultatlos
Luh°	1897—1902	4	—	3	1	735	1	Kleiner Röhrendurchmesser
Kőrösmező	1896—1897	7	4	3	—	479	2	Bohrmeißelbruch
Batiza	1897	1	—	—	1	582	1	Bohrmeißelbruch
Szacsal°	1895—1900	3	—	2	1	655	1	Bohrröhrenverbiegung
Gyimes	1900 ?	1	1	—	—	—	—	—
Zsibó°	1895—1897	3	—	2	1	806	—	Alle drei Bohrlöcher resultatlos
Zusammen		42	20	14	8	—	—	
Südwestliches Petroleumgebiet. (Muraköz—Kroatien.)								
Muraköz								
Szelencze	1900—1905	31	—	25	6	800	5	Technische Hindernisse
Kroatien								
Poganac	1895 ?	5	5	—	—	—	—	—
Mikleuška°	1904	1	—	—	1	811	—	Resultatlos
Ivanić-Kloštar °	1905	1	—	—	1	905	—	Resultatlos
Pitomača	1905	1	1	—	—	65	—	—
Zusammen		39	6	25	8	—	5	

° = Staatssubvention.

Beschreibung der einzelnen Petroleumgebiete.

A) Petroleum am inneren Karpathenrande.

I. Petroleumvorkommen im Komitate Trencsén.

Turzófalu.

In den nordwestlichen Karpathen existiert bloß an einem Orte Erdölbergbau, und zwar in Turzófalu. Angeblich sollen auch an anderen Orten längs den nordwestlichen Karpathen Petroleumspuren vorkommen. Es fehlen jedoch zuverlässige Angaben über diese Fundorte und ebensowenig finden wir in der Literatur darüber irgendwelche Aufzeichnungen. Bloß das eine wird erwähnt, daß bei der Gemeinde Várna im Komitate Trencsén ein Asphaltlager aufgefunden worden sei.[1] Mit Freischürfen wurden verschiedene Terrains im Kisuczatale, in der Streichrichtung der Turzófaluer Erdölschichten belegt und zwar in den Gemarkungen der Gemeinden Staskov, Rákócz, Csacza und Cserna sowie bei Papradnó.

Die Petroleumschürfungen in Turzófalu sind neueren Datums. Erdölspuren wurden westlich vom Orte in dem Korniatale gefunden und zwar Ende 1898, und bereits im folgenden Jahre wurden drei kleine Versuchsschächte bis zu einer Tiefe von 5, bez. 8 und 10 m gegraben. In allen dreien konnte die Anwesenheit von Petroleum konstatiert werden. Im Jahre 1900 wurde in dem 10 m tiefen Versuchsschachte eine Bohrung begonnen.

Die geologische Verhältnisse sind folgende. Die ganze Umgebung besteht vorwiegend aus alttertiären Gesteinen. Die jüngsten Schichten bildet der oberoligozäne Magurasandstein, ein glimmeriger, bankiger Sandstein, welcher fast alle höheren Bergrücken zusammensetzt. Im Liegenden treten unteroligozäne Schichten auf, Menilitschiefer, dunkelgrauliche mergelige Schiefer mit wenig Sandsteinzwischenlagen.

[1] Bányászati és Kohászati Lapok 1904, Nr. 21.

Die Schichten sind gefaltet und bilden einen Sattel, welcher von SW nach NO streicht. In diesem Sattelaufbruche treten ältere Gesteine zutage: bunte Schiefer, zumeist rötlich oder grünlich gefärbt mit Sandsteineinlagerungen, eozänen Alters. Im Liegenden derselben tritt ein derbkörniger massiger Sandstein auf, welcher die obere Kreide vertritt. Darunter lagern krummschalige, von Kalkspatadern durchsetzte schiefrige Sandsteine in stržolkaartiger Ausbildung. Die Sandsteine führen Hieroglyphen. Dazwischen kommen auch Mergel mit Fucoideen vor. Diese letzteren Schichten entsprechen den Ropiankaschichten oder der unteren Kreide. Einen Aufschluß findet man am Predmirskibache unweit der Försterwohnung.

Die Petroleumschichten treten im Eozän auf.

1900 begann man mit der ersten Bohrung im Korniatale, und zwar an der rechten Talseite. 1902 hatte man eine Tiefe von 702·6 m — ohne Resultat — erreicht. Zwischen 98—100 m wurde wohl Öl angeschlagen, dessen Gewinnung jedoch der mangelhafte Wasserabschluß erschwerte. Während der Bohrung zeigten sich des öftern Petroleumspuren in kleinerer oder größerer Menge so bei 320, 470, 582, 603, 668 m Tiefe. Auch Gase zeigten sich einigemale und bei einem Gasausbruche wurden die Bohrröhren zusammengepreßt.

1902 begann man eine zweite Bohrung 60 m östlich vom ersten Bohrloche abzustoßen. Hier wurde eine Tiefe von 302 m erreicht. Angeblich waren hier die Verhältnisse günstiger. Zwischen 91—100 m zeigten sich reichlichere Ölspuren, welche bis zum 231 m anhielten. Aus letzterer Tiefe wurden angeblich 178 Barrel Rohöl ausgepumpt. Auch etwas Paraffin zeigte sich in diesem Bohrloche. Wegen Geldmangel wurde die Bohrung eingestellt.

Im ersten Bohrloche wurden folgende Schichten durchbohrt:

0— 5	m	Ackererde,
5— 47	«	roter Schiefer,
47— 72	«	grauer Schiefer,
72— 77	«	Sandstein,
77—103	«	grauer Schiefer,
103—117	«	Sandstein; *starke Gase und Ölspuren,*
117—215	«	roter Schiefer,
215—220	«	Sandstein,
220—245	«	grauer Schiefer,
245—255	«	Sandstein,
255—295	«	roter Schiefer und Ton,
295—310	«	Sandstein und grauer Schiefer,

310—340 m derber Sandstein,
340—355 « grauer Schiefer,
355—370 « Ton und derber Sandstein,
370—480 « grauer Ton und Mergel,
480—481 « Sandstein,
481—702 « grauer Schiefer; *starke Gase und Ölspuren.*

Dem Erdölvorkommen bei Turzófalu ist keine größere Bedeutung zuzuschreiben. Es ist wohl richtig, daß auch längs den nordwestlichen Karpathen Petroleumspuren vorkommen, allein diese Erdölspuren sind bloß vereinzelt und ihre räumliche Verbreitung ist beschränkt, während längs der nordöstlichen Karpathenkette kilometerweit verfolgbare Ölzonen anzutreffen sind.[1]

[1] Dr. Theodor Posewitz offizieller Bericht.
Bericht der Berghauptmannschaft.

II. Petroleumvorkommen in den Komitaten Sáros und Zemplén.

Literatur.

Franz Ritter von Hauer und Freiherr von Richthofen. Bericht über die geol. Übersichts-Aufnahmen im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1859. Bd. 10.)

C. M. Paul. Die geol. Verhältnisse des nördl. Sároser und Zempliner Komitates. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1869. Bd. 19.)

C. M. Paul. Die nördlichen Theile des Zempliner und Unger Komitates. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1869.)

C. M. Paul. Das Karpathensandsteingebiet des nördlichen Unger und Zempliner Komitates. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870. Bd. 20.)

C. M. Paul. Petroleumvorkommen in Nord-Ungarn. (Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1873.)

J. Noth. Über die Bedeutung von Tiefbohrungen in den Bergölzonen Galiziens. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873.)

K. Siegmeth. Ein Ausflug in die Unger Karpathen. (Jahrbuch des ungar. Karpathenvereins 1878.)

M. Vacek. Beitrag zur Kenntniss der mittelkarpathischen Sandsteinzone. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1881.)

R. R. Schurf- und Aufschlussarbeiten behufs Petroleumgewinnung in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1884. Nr. 15.)

Anton Oculus. Über einige Petroleumfundorte in Ungarn. (Öster. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1883. 31. Jahrg.)

V. Uhlig. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1883. Bd. 33.)

Dr. E. Tietze. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn. (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1885.)

H. Walter. Gutachten über das Vorkommen von Naphta (Petroleum u. Bergöl) im Zempliner Komitate, namentlich in Kriva-Olyka und Hankovce. (Ung. Mont. Ztg. 1887. Nr. 15.)

V. Uhlig. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1888. Bd. 38.)

H. Walter. Ungarische Petroleumvorkommen. (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1895. Nr. 10, 11.)

Anton Oculus. Über Chancen des Petroleumbaues in Ungarn. (Ungarische Mont. Ind. Ztg. 1887. III. 3. Nr. 14.)

Neuhof-Susski. Petroleumvorkommen in Ungarn. (Ung. Mont. Ztg. 1892. Jahrg. VIII. Nr. 16—17.)

J. Noth. Bohrungen in den Mulden der galizischen Petroleumzonen in Ungarn. (Mont. Ztg. f. Österr.-Ungarn u. d. Bl. 1894. Nr. 19.)

A. v. Kalecsinszky. Analyse des Erdöles von Krivaolyka. (Földtani Közlöny 1897.)

Richter Géza. Vélemény a zemplénvármegyei Mikova és Habura községek területén földolajra eszközlendő kutatásokról. (Bányászati és Kohászati Lapok 1897. Nr. 7.) Gutachten über Petroleumschürfungen in Mikova und Habura (ungarisch).

K. v. Adda. Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleumschürfungen im nördlichen Teile des Komitates Zemplén. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt XII. 3. 1898.)

J. Noth. Petroleumconcessionen in dem Gebiete zwischen Jaslo und Bartfeld. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1899. Nr. 1.)

K. v. Adda. Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleumschürfungen in den Komitaten Zemplén und Sáros. (Mitteilungen a. d. Jahrbuche d. kgl. ungar. Geol. Anstalt XIII. 4. 1900.)

Der erste Ölsprudel in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Zeitung 1900. Nr. 19.)

Rohölfund in Ungarn. (Allgemeine österreichische Chemische u. Technische Zeitung. 1900. Nr. 17.)

Wahlner A. Magyarország bánya- és kohóipara 1900., 1901., 1902. években. (Bányászati és Kohászati Lapok 1901, 1902, 1903.) Ungarns Berg- und Hüttenproduktion in den Jahren 1900—1902 (ungarisch).

Petroleumschürfungen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1902. Organ des Vereins der Bohrtechniker. Nr. 12.) Das Obige im Auszuge.

Geschichtliches.[1]

Die erste allgemeine geologische Aufnahme des nordöstlichen Ungarns erfolgte durch die Wiener geologische Reichsanstalt, und zwar durch Franz Ritter von Hauer im Jahre 1858. Er war der Erste welcher es unternahm den gewaltigen Komplex der Karpathensandsteine in zwei Hauptgruppen zu teilen, indem er die als Eozän erwiesenen Schichten von den übrigen Schichten trennte (11. 418).

Zehn Jahre später finden wir den Wiener Geologen C. M. Paul in den Jahren 1866—1869 mit geologischen Aufnahmen in den Komitaten Sáros, Zemplén und Ung, und zwar in deren nördlichen Teilen beschäftigt (25. 27). Paul gliederte die Karpathensandsteine in folgende Gruppen:

1. *Magurasandstein* (das jüngste Glied). Ein derb- oder mittelkörniger Sandstein, welcher von Kalkspatadern nicht durchsetzt ist und keine Hieroglyphen enthält. Stellenweise wechsellagert derselbe mit hellgefärbten Mergelschiefern sowie mit glimmerreichen graulich-

[1] Wir behandeln hier der größeren Übersichtlichkeit wegen die Komitate Sáros, Zemplén und Ung zusammen.

weißen, sandigen Schiefern, in welchen sich verkohlte Pflanzenreste vorfinden, ferner auch mit hydraulischen Mergeln.

2. *Smilnoschiefer.* Schwärzliche dünnblätterige oder muschelig-brechende Schiefer mit Einlagerungen von Meniliten und Sphärosideriten. Diese Schiefer sind bloß lokaler Natur. Sie bilden im Komitate Ung keinen bestimmten Horizont wie im Komitat Sáros, sondern fehlen hier zuweilen.

3. *Beloweszaschichten.* Rötlich gefärbte dünngeschichtete und glimmerreiche Hieroglyphenschiefer und Hieroglyphensandsteine. Sie zerfallen in kleine viereckige Stücke.

4. *Ropiankaschichten.* Die tiefsten Schichten des eozänen Karpathensandsteines. Bläulichgraue glimmerreiche Hieroglyphenschiefer. (Petroleumschichten.)

Im Zempléner und auch im Unger Komitate erleidet diese Gliederung eine kleine Abänderung, indem die Beloweszaschichten an einzelnen Lokalitäten einen anderen petrographischen Charakter annehmen und die Smilnoschiefer — wie bereits erwähnt — zwischen dem Magurasandstein und den Beloweszaschichten keinen bestimmten Horizont einnehmen. Die Ropiankaschichten hingegen sind überall gleich ausgebildet.

Anfangs hielt Paul die Karpathensandsteine für Eozän. Ein Jahr später führte er bereits eine Trennung durch, indem er die obere Gruppe, den Magurasandstein, von der unteren zumeist schiefrigen Gruppe ausschied. Zu letzterer zählte er die Smilno-, Belowesza- und Ropiankaschichten und bezeichnet sie insgesamt mit dem Namen «Melettaschiefer». Infolge Mangel an Versteinerungen und der Ähnlichkeit in der petrographischen Zusammensetzung der Schichten können — wie Paul bemerkt — Irrtümer wohl vorkommen; wenn man jedoch in Betracht zieht, daß man es mit dem ersten Versuche die jüngeren Karpathensandsteine zu gliedern, zu tun hat, so wird dies begreiflich erscheinen. Später trennte Paul die Ropiankaschichten und sprach ihnen ein kretazisches Alter zu (28. 241).[1]

[1] Von den durch die Wiener geologische Reichsanstalt herausgegebenen geologischen Karten (1 : 144000) der Komitate Sáros, Zemplén und Ung wurde aufgenommen :

«Umgebung von Eperjes und Stropko» K. 2 von Paul u. K. Wolf 1868.

«Umgebung von Szinna» L. 2 von Paul 1869.

«Umgebung des Uzsokpasses» M. 2 von Paul 1869.

Auf den Karten wird ausgeschieden der Magurasandstein (Eozän), die Beloweszaschichten (Eozän), die Smilnoschiefer (Eozän) und die Ropiankaschichten (Kreide).

Etwas abweichend von PAULS Darstellung beschreibt in kurzen Zügen VACEK (65. 193. 207) die geologischen Verhältnisse des Ungtales. Genannter Wiener Geolog kartierte im Jahre 1879 die Generalstabsblätter Turka und Smorze-Verecke in Galizien, und besuchte am Ende seiner Aufnahme auch das benachbarte Ungtal bis Nagyberezna. VACEK beobachtete von der Landesgrenze, vom Uzsokpasse bis zum Orte Kostrina bloß alttertiäre Bildungen, eozäne und oligozäne Schichten, welche wellenförmig gefaltet erscheinen; von Kostrina bis Nagyberezna hingegen Kreidegebilde.

Im Jahre 1885 besuchte auch Dr. TIETZE (83. 345) das Ungtal bis Luh. Im großen ganzen stimmt er mit PAULS Auffassung betreffs der geologischen Verhältnisse überein. Dr. TIETZE will jedoch — da er bloß flüchtig die Gegend bereiste — die Frage nicht entscheiden, ob hier wirkliche (kretazische) Ropiankaschichten auftreten und meint bloß, daß wenigstens ein Teil der Schiefermassen den oberen Hieroglyphenschichten, dem Eozän, beizurechnen sei.

Die Erweiterung der geologischen Kenntnisse verdanken wir ferner dem Wiener Geologen VIKTOR UHLIG, der während der geologischen Aufnahmen in Galizien in den Jahren 1882 und 1887 seine Aufmerksamkeit auch auf die benachbarten nördlichen Teile des Komitates Sáros richtete. Seine Beobachtungen stimmen im allgemeinen mit der Auffassung PAULS wohl überein.

Die Schichtenfolge, welche er im südlichen Berglande Galiziens und im benachbarten Komitate Sáros aufstellte stimmt im Wesentlichen mit der Schichtenfolge überein, welche PAUL 1868 im Komitate Sáros festgestellt hat. UHLIG unterscheidet Ropianka-, Inoceramen-, Beloweszaschichten, Menilitschiefer und Magurasandsteine. Er weicht bloß insofern von PAULS Ansichten ab, als er den Menilitschiefern keinen bestimmten Horizont zuweist, sondern sie als Faziesbildung betrachtet, welche in beiden Gruppen des Alttertiärs vorkommen können.

In den Jahren 1897 und 1898 vollführte KOLOMAN v. ADDA (188. 196) mit großem Eifer und großer Sachkenntnis spezielle geologische Aufnahmen in den nördlichen Teilen der Komitate Sáros und Zemplén. Seine Aufgabe war diese Gebiete, wo bereits seit langem Erdölspuren bekannt waren und kleinere Schürfungen vorgenommen wurden, welche jeder Geolog, der sie durchforschte, für hoffnungsreich erklärt hatte, gründlich zu erforschen.

Das genau aufgenommene Gebiet besitzt (mit Unterbrechung der Umgebung des Ortes Prikra) eine Länge von 25 km und eine Breite von 3—5 km. Es erstreckt sich von Felsőkomarnik bis Mezőlaborcz

und umfaßt die Umgebungen von Felsőkomarnik, Rakitócz, Habura, Mikova, Sáros- und Zempléndricsna sowie von Krivaolyka, welch letzterer Ort südlich von Mezőlaborcz gelegen ist.

Die durch ADDA aufgenommenen Gebiete, sind bis jetzt die am genauesten und besten bekannten Teile der Komitate Sáros und Zemplén. ADDA führte eine genauere Gliederung der alttertiären Schichten durch als man es vordem getan hatte. Er trennt das Eozän vom Oligozän und unterscheidet bei beiden Formationen drei Abteilungen.

Im Jahre 1897 wurde auch in Luh, Komitat Ung, eine spezielle geologische Aufnahme durch A. GESELL (184) mit besonderer Berücksichtigung des Petroleumvorkommens durchgeführt, wodurch auch dieses Petroleumgebiet genauer bekannt wurde.

Die Verbreitung der geologischen Kenntnisse des Komitates Zemplén verdanken wir auch L. ROTH v. TELEGD, welcher in den Jahren 1900—1902 öfters die Gegend zu beiden Seiten des Laborczflusses nördlich von Homonna betreffs Petroleumschürfungen besuchte, eine Gegend, welche die südwestliche Fortsetzung der durch ADDA genau untersuchten Gebiete ist. Aus v. ROTHS Berichten ist zu entnehmen, daß auch in diesem Teile des Komitates Zemplén bloß alttertiäre Bildungen auftreten, daß diese stark gefaltet sind und daß ihre Lagerung gestört ist. Die Ropiankaschichten (ADDAS untereozäne Schichten) streichen auch hier in einigen Zügen in nordwest—südöstlicher Richtung.[1]

[1] Im Gegensatze zu allen Geologen, welche die geologischen Verhältnisse der Komitate Sáros und Zemplén studierten, befindet sich OLCZEWSKI (203. 204). Dieser besuchte 1901 das Laborcztal und untersuchte geologisch die Umgebung von Radvány und Csebinye, das Vilsavatal sowie die Umgebung von Volicza und Harbokradvány. Desgleichen besuchte er auch den Malybach, wo gerade auf Petroleum gebohrt wurde. Er war nicht wenig erstaunt, anstatt der erwarteten Ropiankaschichten, einen Schichtenkomplex anzutreffen, der in Galizien den Oligozänschichten und dem Salztone entspricht. In diesen Schichten bestehen, nach OLCZEWSKI, fünf Horizonte:

1. Bräunliche oder grünliche oft bituminöse Schiefer mit harten Sandsteinen. Übergang zu den Menilitschiefern.

2. Grauliche, grob- und mittelkörnige dickbankige Sandsteine (Magurasandsteine), oft Plattensandsteine. Häufig sind hier derbe Hieroglyphen, Kalzitadern, Pflanzenspuren und Kohlen.

3. Grauliche Schiefer, wechsellagernd mit feinkörnigen, glimmerreichen Sandsteinen mit welliger Oberfläche.

4. Salzton mit Salz- und Gipseinlagerungen.

5. Graue oder rötliche Schiefer und glimmerreiche Hieroglyphensandsteine.

Von diesen Horizonten glaubte OLCZEWSKI den 4-ten Horizont in Harbok bei Csebinye, den 2-ten und 3-ten im Vilsavatale, unweit der Einmündung des Mikovabaches aufgefunden zu haben. Vorwiegend ist der fünfte Horizont in dem begangenen Gebiete vertreten.

Geologische Verhältnisse.[1]

Im nördlichen Teile der Komitate Sáros, Zemplén und Ung kommen bloß alttertiäre Bildungen vor.

Der Karpathensandstein wird — mit Ausnahme der Punkte, wo eine speziellere Gliederung bereits vorgenommen wurde — in zwei Hauptgruppen geteilt: in eine schiefrige Gruppe, welche das Eozän sowie das Unteroligozän in sich schließt, und in eine obere Gruppe, welche das Oberoligozän, den Magurasandstein, umfaßt.

Die Karpathensandsteine bilden einige nordwest—südöstlich streichende Bergzüge, welche vom Magurasandsteine gebildet sind, während in den Tälern und an den Bergabhängen ältere Schiefermassen zutage treten. Die Schichten sind vielfach gefaltet.

Das Alttertiär gliedert sich demnach in eine untere und obere Gruppe. Die untere Gruppe besteht aus folgenden Bildungen:

Buntschiefer (eozän). Zumeist rote, seltener grünliche oder bläuliche Schiefer, welche in 2—3 Zentimeter dicken Bänken vorkommen und mit grünlichen, harten Hieroglyphensandsteinen wechsellagern. Letztere zerfallen in prismatische Stücke. Mit Zunahme des Kalkgehaltes werden sie krummschalig und sind von weißen Kalzitadern durchsetzt. Dann gleichen sie den kretazischen Inoceramenschichten, von welchen sie schwer zu unterscheiden sind (63. 106).

Menilitschiefer: schwarze oder bräunliche, blätterige, oft bituminöse Schiefer, mit Meniliteinlagerungen.

Beloweszaschichten: dünnbankige, schmutziggrünliche oder graue Sandsteinbänke, welche mit grünlichen, oft gelblichen oder bläulichgrünen Schiefern wechsellagern. Zu diesen Schichten gehören die Smilnoschiefer, welche nach Uhlig (106. 199) die Menilite der Beloweszaschichten sind.

Die obere Gruppe oder der Magurasandstein ist ein zumeist feinkörniger, dichter, dickbankiger, oft 1—2 Meter mächtiger Sandstein, mit Schieferzwischenlagen. Letztere sind stellenweise so mächtig entwickelt, daß es schwer füllt, sie von den Schiefern der unteren Gruppe zu unterscheiden. Die schiefrige Gruppe des Alttertiärs — bunte Schiefer und Hieroglyphensandsteine — tritt im nördlichen Sároser Komitate in einigen parallel mit einander nordwest—südöstlich verlaufenden Zügen auf.

Der zuerst bekannte Zug ist der von Ropianka über Barwinek

[1] Der Übersichtlichkeit halber behandeln wir hier auch die geologischen Verhältnisse des Komitates Ung.

nach Komarnik und weiter nach Mikova streichende Zug. Etwas westlich davon findet man bei Krajnoporubka gleichfalls die bunten Schiefer.

Gegen Westen zu finden wir folgende Schieferzüge: Die Schiefermassen des Ropatales in Galizien ziehen in zwei Zügen nach Ungarn hinüber. Von den Orten Zydnia und Konieczna streicht der eine Zug in das Komitat Sáros, berührt im Ondavatale die Orte Ondavka, Felsőpolyanka, Váradka, Alsópolyanka, Felsőmirossó, Alsómirossó, Orlik und endet bei Svidnik. Der zweite erstreckt sich von Skwirtne und Regietow in Galizien nach den Orten Regettő, Beheró, Komlósa und Zboró im Komitate Sáros.

Ein dritter Aufbruch der Schiefermassen — die Aufbruchslinie des Bialatales im Galizien — zieht von den galizischen Ortschaften Hancowa, Wysowa, Blechnarka nach Stebnik und vereinigt sich bei Zboró mit dem zweiten Schieferzuge. Südöstlich von Zboró findet derselbe seine Fortsetzung bei Nasibje und Andrejova.

Westlich von Bártfa (Bartfeld) treffen wir einen Schieferzug an, welcher im Toplatale gegen Rokitó und Tarnó und weiterhin über Sverzsó und Gaboltó nach Izby in Galizien dahinzieht. Hier vereinigt er sich mit einem anderen Schieferzuge, welcher bei Czigelka und Felsőtvaroszcz zu finden ist.

Die Schieferzüge sind dort, wo sich rote und bunte Schiefer sowie Beloweszaschichten zeigen, durch Magurasandsteine von einander getrennt.

Stellenweise treten unterhalb den bunten Schiefern, den untersten Schichten des Eozäns, Sandsteine auf, welche möglicherweise der Kreideformation angehören. Es wären dies die Inoceramenschichten Uhligs. In Ermanglung von Versteinerungen ist es jedoch schwierig die Frage zu entscheiden. Uhlig selbst glückte es bloß an einem Orte in Galizien, bei Hancova, dies genau zu bestimmen.

Auch im Komitate Zemplén finden wir einige parallel verlaufende Schieferzüge, meist die Fortsetzung der Schieferzüge des Komitates Sáros.

So setzt sich der bereits oft erwähnte Schieferzug von Ropianka—Komarnik nach Mikova und weiterhin nach Rokitócz und Szukó fort. Parallel mit diesem verläuft ein zweiter Zug bei Praurócz und Krivaolyka.

Der mächtigste und längste Schieferzug befindet sich zwischen den Flüssen Latorcza und Ung. Er beginnt bei dem nordwestlich vom Latorczaflusse liegenden Grenzorte Csertész und erreicht zwischen Mezőlaborcz und Vidrány den Latorczafluß. Von hier setzt er sich südöstlich weiter fort, an Breite ansehnlich zunehmend, durchquert das Udavatal, wo zwischen den Ortschaften Papina und Telepócz die

Schiefermassen anstehen, ferner das Czirokatal. in welchem zwischen Szinna und Starina die Buntschiefer anzutreffen sind. Hier besitzt der Schieferzug bereits eine Breite von zehn Kilometern. Vom Czirokatale sind die Schiefermassen zwischen den Orten Nagyberezna und Perecsény bis zum Ungflusse zu verfolgen.

Auch im Komitate Ung finden wir einige Züge von bunten Schiefern.

Der eine Zug erstreckt sich vom Zbojskitale bis zum Ungflusse, welchen er unweit der Ortschaften Szolya und Kostrina übersetzt, um weiter in südöstlicher Richtung fortzusetzen und jenseits des Lyutatales auszukeilen.

Ein zweiter kleinerer Schieferzug tritt im Lyutatale auf, wo er neben der gleichnamigen Ortschaft am besten entwickelt erscheint. Einerseits setzt sich derselbe noch weiter in südöstlicher Richtung in demselben Tale fort, andererseits läßt er sich bis zum Viskatale, einem linkseitigen Nebentale des Ungtales, verfolgen.

Ein dritter Schieferzug befindet sich im Zbojskitale, unweit der Gemeinden Zboj und Sósújfalu (Novaselicza), zieht nun südöstlich weiter bis zum Tale des Ungflusses, unweit Stavna, und endet in dem Nebentale Stavna.

Ein vierter Schieferzug beginnt an der Landesgrenze, zieht südöstlich bis zum Ungflusse, unweit der Ortschaften Luh und Voloszánka, und keilt im Tichatale aus.

Paul veröffentlicht ein geologisches Profil längs des Ungtales von Nagyberezna bis zur Ortschaft Uzsok an der Landesgrenze. In diesem ist der geologische Aufbau deutlich zu erkennen (27. 245, 248).

Nach Paul ist die Umgebung des oberen Ungtales aus Eozän- und Oligozängesteinen zusammengesetzt. Die älteren Schiefermassen treten in wellenförmigen Aufbrüchen öfters unterhalb dem jüngeren Magurasandsteine zutage, wobei die Schichtenstellung gut zu beobachten ist. Die Gesteinsmassen bilden nordwest—südöstlich verlaufende Bergrücken. Am südwestlichen Rande derselben fallen die Schichten gegen Südwest, am nordöstlichen Abhange hingegen gegen Nordost ein, während der zwischen ihnen liegende und in der Regel viel höhere Magurasandstein an der südwestlichen Lehne gegen Nordost, an der nordöstlichen Seite gegen Südwest einfällt, wodurch die wellenförmige Tektonik der Gegend und der relative Horizont der Hauptgesteinsgruppen zweifellos klargelegt ist.

Die geologischen Verhältnisse von Komarnik, Mikova, Krivaolyka und Luh sind weiter unten eingehender beschrieben.

Petroleumschichten in den Komitaten Sáros und Zemplén.

Der Wiener Geolog Paul war der Erste, welcher es während der geologischen Aufnahme der Komitate Sáros und Zemplén im Jahre 1868 für wahrscheinlich hielt, daß auch in diesen Komitaten Petroleumschichten vorkommen, welche Äquivalente der galizischen Ölschichten wären. Das Studium der Gesteinsschichten in Ropianka in Galizien, wo ein bedeutender Erdölbergbau bestand, brachten ihn zur Überzeugung, daß die untersten Schichten in den erwähnten Komitaten, die bläulichen Hieroglyphenschiefer, vollkommen mit den in Ropianka anstehenden Schichten übereinstimmen und daß dieselben in unmittelbarem Zusammenhange sind. Paul bezeichnete darum diese Schichtengruppe mit dem Namen «Ropiankaschichten».[1]

Da nun die Ropiankaschichten von Ropianka nach Ungarn hinüberstreichen, wo sie in Komarnik, Dricsna, Mikova aufzufinden sind, so meinte Paul, es wäre wahrscheinlich, daß — da in Ropianka beträchtliche Mengen Erdöls erbohrt wurden — sich auch in Ungarn in denselben Schichten Petroleum vorfinde, zumal an einem Orte, in Mikova, tatsächlich Erdöl gewonnen wurde, wenngleich auch bloß in geringen Mengen. Paul selbst äußert sich darüber wie folgt (25. 278): «Der allgemeine Gebirgsbau der Gegend, welcher deutliche von NW und SO orientierte Faltungen erkennen läßt, machte es a priori wahrscheinlich, daß in irgendwelchen Schichten des Sároser und Zempléner Komitates die Äquivalente der galizischen Petroleumschichten zu suchen seien. Ich begab mich nach Ropianka zur Lösung dieser Frage, wo eben ein bedeutender Reichtum an Petroleum aufgeschlossen war, und fand eine vollständige Übereinstimmung der dort das Petroleum enthaltenden Schichten mit den tiefsten bläulichen Hieroglyphenschiefern unseres Terrains, mit denen sie auch direkt im Zusammenhange stehen, und die ich daher mit dem Namen Ropiankaschichten belegte. Wenn es nun auch sehr gewagt wäre zu behaupten, das Erdöl müsse in denselben Schichten auch überall gleichmäßig verteilt sein, so liegt anderseits auch kein Grund vor, die Wahrscheinlichkeit der Anwesenheit desselben in Schichten zu bezweifeln, die im direkten Streichen eines sehr reichen Punktes liegen und sogar schon an einer Stelle (Mikova NO in zwei sehr mangelhaft angelegten Brunnen) wirklich Petroleum, wenn auch nicht in bedeutender Menge, geliefert haben. Allerdings wird man bei Bohrversuchen auf Petroleum

[1] Paul bezeichnete auf seiner Karte das Vorkommen der Ropiankaschichten pag. 281.

in ziemlich bedeutende Tiefe gehen müssen; vielleicht auch zuweilen erfolglos arbeiten. Die Wahrscheinlichkeit spricht jedoch bei rationell in den richtigen Schichten eingeleiteten Schürfungsversuchen wohl mehr für einen günstigen, als für einen ungünstigen Erfolg.»

J. Noth gelangte bei seinen Studien zu demselben Resultate wie Paul (32. 94). Auch er ist der Ansicht, daß die bei Ropianka auftretenden ölführenden Schichten über Tyiawa und Barwinek nach Komarnik hinüberziehen, wo sie längs der Straße aufgeschlossen erscheinen und sich weiterhin nach Dricsna und Mikova fortsetzen. Noth sagt, daß der Grenzkamm der Beskiden die Ölschichten nicht unterbreche, da einige Meilen südlich von der Grenze das Streichen der Schichten und die petrographische Zusammensetzung die gleiche ist und da an einigen Orten tatsächlich Petroleumspuren gefunden werden, so bei Mikova, Vidrány u. s. w.

Ebenso erwähnt Oculus auf Grund der Untersuchungen von Paul und Noth den Zug der Ölschichten von Ropianka nach Komarnik, Pikra, Dricsna, Mikova (61).

Das Petroleum ist in den Komitaten Sáros, Zemplén und Ung demnach an Pauls Ropiankaschichten = Addas untereozäne Schichten gebunden.[1]

[1] Betreffs des Alters der Ropiankaschichten sind die Ansichten noch geteilt.

Paul hielt sie anfangs eozänen, später jedoch (1875) unterkretazischen Alters. Uhlig rechnet sie zur oberen Kreide, während Zuber (Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen. 1889) sie für untere Kreide hält.

H. Walther betrachtet sie für eozän (189).

Dr. Grybowsky (179. Nr. 23) fand in Dünnschliffen, welche er aus den Konglomeraten der bei Delatyn und Jaromce in Galizien auftretenden Ropiankaschichten anfertigte, einige Nummuliten, und zwar *Nummulites spira* und *Nummulites Boucheri*, welcher Fund für ein eozänes Alters spricht und beweist, daß wenigstens ein Teil der Ropiankaschichten zum Eozän gehöre.

Auch in petrographischer Beziehung sind die Ropiankaschichten den untersten Schichten des Eozäns, der «Bunten Schiefergruppe» Uhligs, sehr ähnlich, so daß es — wie Uhlig selbst erwähnt — im einzelnen Falle ungemein schwierig sei das Alter der betreffenden Schichten zu bestimmen, besonders — was jedoch häufig der Fall ist — wenn die Schichten Versteinerungen nicht enthalten (106. 197). Dieser Umstand bewegte Adda sich zu Uhlig und Szajnocha in Gegensatz zu stellen, welche die bei Komarnik auftretenden ältesten Schichten, die «Ropiankaschichten», zur Kreideformation rechneten. Adda sagt (196. 177) folgendes: «Die petrographische Ausbildung der hangenden Schichten stimmt zwar mit derjenigen der benachbarten Ropiankaschichten überein, dies ist jedoch, nach Dr. Uhligs Ausspruch, nicht immer ein Beweis der Hinzugehörigkeit zur Kreideformation. Ich kann daher bei Bestimmung des Alters meiner Schichten, insolange als wir aus den Schichten der untersten Bildungen von Felsőkomarnik nicht in den Besitz

Die Ropiankaschichten bilden mehrere parallel mit einander in nordwest—südöstlicher Richtung verlaufende Züge.

Der zuerst bekannte ist jener Zug, welcher sich von Ropianka über Barwinek nach Komarnik und weiter in südöstlicher Richtung, mit einer kleinen Unterbrechung bei Prikra, nach Dricsna, Mikova und Polena verfolgen läßt. Westlich vom Zuge Komarnik—Mikova findet man bei Krajnoporobka, unweit der Landesgrenze, Ropiankaschichten. In einem gegen die Grenze hinziehenden Graben stehen die untereozänen Buntschiefer an. Im nördlichen Teile des Komitates Sáros findet man noch folgende Züge:

Vom galizischen Orte Izby zieht sich ein Schieferzug über Gaboltó nach Sverzsó, Tarna und Rakitó und ein zweiter nach Czigelka und Felsőtvaroszcz.

Weiter östlich streicht ein Schieferzug von den galizischen Orten Hanczowa, Wysowa und Blechnarka nach Stebnik und Zboró. Unweit der Mündung des Stebniktales stehen rote Tone und bituminöse Schiefer an und bei Zboró bunte Schiefer.

Der nächste Schieferzug erstreckt sich von den galizischen Ortschaften Swirtne und Regetow nach Regettő, wo rote Tone und bituminöse Hieroglyphensandsteine zutage treten. Von hier setzt er nach Beheró, Komlós und Zboró und weiter nach Andrejova fort.

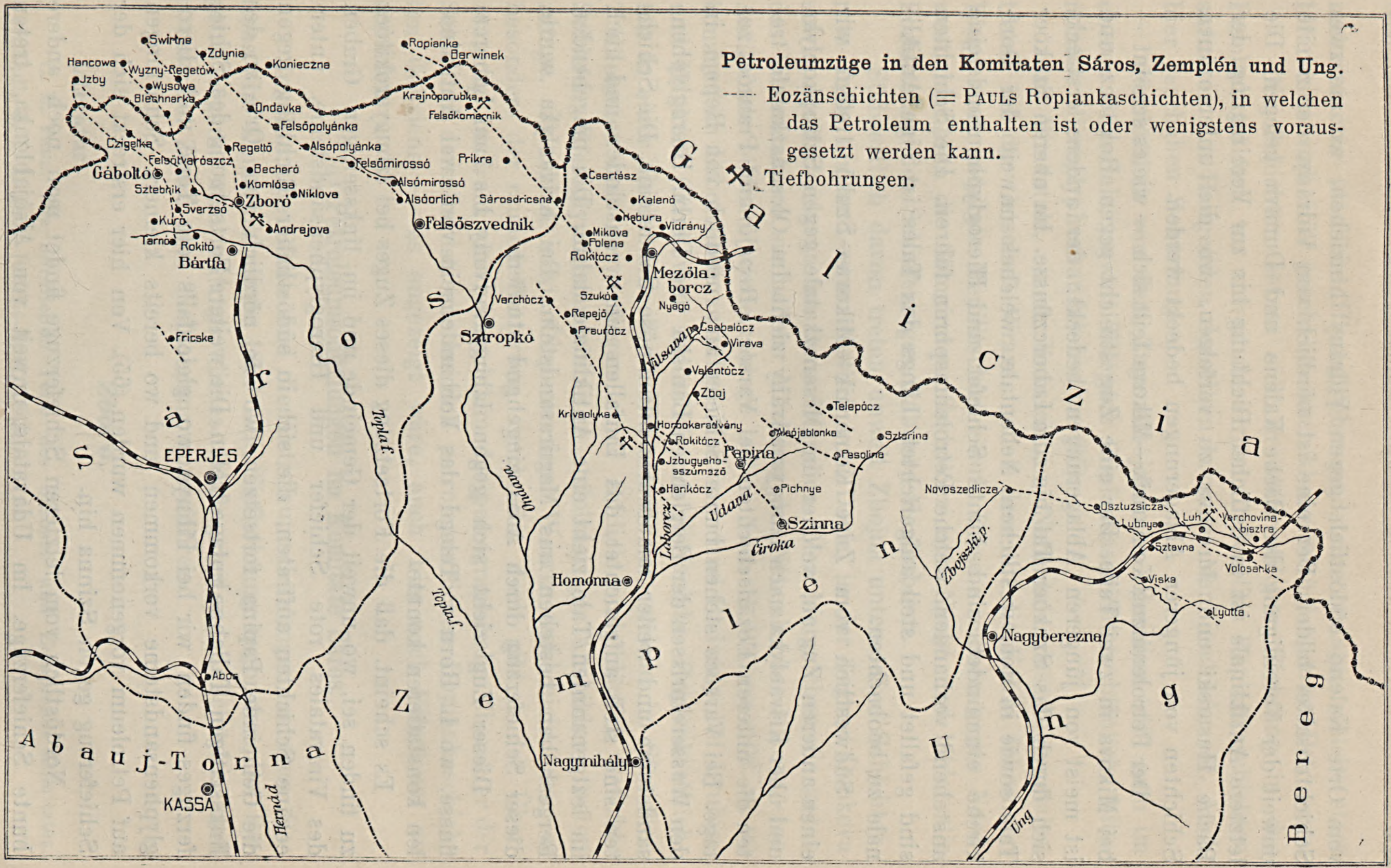
Ein weiterer Schieferzug zieht von der Zdyna und Konieczna in Galizien längs dem Ondavatale bis Svidnik und berührt die Orte Ondavka, Felső- und Alsópolyanka, Váradka, Felső- und Alsómirossó und Orlik. Vom Svidnik erwähnt bereits im Jahre 1887 Oculus Petroleumspuren (101. Nr. 15).

Nach Noths Angaben treten südwestlich von Bártfa bituminöse Hieroglyphensandsteine zutage (182).

Östlich vom Zuge Komarnik—Mikova treffen wir einen neuen Schieferzug an, welcher von Csertész, von der Landesgrenze, über Kalenó nach Vidrány streicht. Beim letztgenannten Orte unterzog L. Roth v. Telegd die Gesteine einer eingehenden Untersuchung. Es kommen hier bunte Schiefer, sowie Hieroglyphensandsteine vor, welche

das Alter nachweisender Fossilien gelangen, dieselben nicht mit voller Gewißheit zur Kreideformation stellen, identifiziere sie daher mit den ‚bunten Schiefern' Dr. Uhligs und ziehe sie vorderhand zu den Eozänschichten.»

Wir schließen uns Addas Auffassung an und halten die petroleumführenden Schichten im nordöstlichen Ungarn, Pauls Ropiankaschichten, für untereozän. Und wenn im folgenden von Ropiankaschichten die Rede ist, so sind darunter die eozänen Petroleumschichten zu verstehen, welche mit Pauls Ropiankaschichten gleich sind.



Petroleumzüge in den Komitaten Sáros, Zemplén und Ung.

---- Eozänschichten (= Pauls Ropiankaschichten), in welchen das Petroleum enthalten ist oder wenigstens vorausgesetzt werden kann.

⚒ Tiefbohrungen.

vom Orte Kaleno südöstlich gegen Vidrány hinziehen, wo sie zwei Schichtensattel bilden. Der eine ist nördlich von Vidrány, der zweite unweit der Vereinigung der Bäche Kaleno und Dunava gelegen. Die letztere Antiklinale ist in östlicher Richtung bis zur Vereinigung der Bäche Husarski und Jurcsova zu verfolgen, wo die untereozänen Schichten von jüngeren Ablagerungen bedeckt werden.

Der Petroleumzug Komarnik—Mikova teilt sich — wie es scheint — bei Mikova in zwei Teile. Der eine Zug streicht gegen Rokitócz und ist meist von jüngeren Ablagerungen bedeckt; der andere erstreckt sich durch das Szukóer Tal bis zum Laborczflusse. Im oberen Szukóer Tale sowie in dem westlichen Nebentale, welches unweit der Dorfkirche einmündet, sind bunte Schiefer und Hieroglyphensandsteine anstehend vorhanden, welche Petroleumspuren führen. Die Schichten sind gefaltet und steil aufgerichtet. Längs des Tales ist eine Antiklinale zu beobachten.

Südwestlich vom Zuge Komarnik—Mikova—Szukó treffen wir einen anderen Zug an, welcher im Olcsanszkatale gegen Sztropkoolyka und über Krivaolyka nach Izbugyaradvány zieht. Im Olcsanszkatale treten die unteren Eozänschichten bei Varsócz, Repejő und Praurócz zutage. Bei Varsócz stehen bunte Schiefer an; nördiich von Repejő, in den Wassereinrissen der Berglehnen Baniska und Derbi, Hieroglyphensandsteine und weiter talaufwärts bituminöse Sandsteine. Die Schichten sind steil aufgerichtet, das Einfallen ein wechselndes und auch im leztgenannten Tale zieht eine Antiklinale dahin. Die umgebenden Bergeshöhen bestehen aus Magurasandstein. Bei Krivaolyka wurde dieser Schieferzug durch Adda eingehend studiert.

Dieser Zug zieht sich gegen Izbugyaradvány bis zum Laborczflusse, wo L. Roth v. Telegd das Vorhandensein von zwei Antiklinalen konstatieren konnte.

Es scheint, daß die Fortsetzung dieses Zuges bei Izbugyarokitócz zu finden sei, wo unweit der Gemeinde und im linksseitigen Graben des Viravatales rote Schiefer und Hieroglyphensandsteine, untereozäne Schichten auftreten, die sich in südöstlicher Richtung gegen die Gemeinde Papina fortsetzen, wo sie nördlich vom Orte an der linksseitigen Tallehne zutage treten. Die weitere Fortsetzung des Schieferzuges finden wir bei Pihnye, wo gleichfalls rote Tone und Hieroglyphensandsteine vorkommen und wo bereits kleinere Schürfungen auf Petroleum vorgenommen wurden (65). Von hier erstreckt sich der Schieferzug gegen Szinna hin.

Nordöstlich vom letzteren Schieferzuge findet man noch andere bunte Schieferzüge. Im Udavatale, unweit von Alsójablonka, treten

mehrerenorts bläuliche Hieroglyphensandsteine zutage, welche stark bituminös sind. Hier geschahen auch kleine Schürfungen auf Petroleum.

Die Schichten setzen sich in südwestlicher Richtung in das Pesolinkatal fort, wo unweit der Ortschaft Pesolina Ropiankaschichten auftraten. Im Hangenden derselben kommen Menilitschiefer vor. Auch hier geschahen Schürfungen.

Nordöstlich von dem Zuge Alsójablonka—Pesolina trifft man im oberen Udavatale, unweit Telepócz Ropiankaschichten, bläuliche bituminöse Hieroglyphensandsteine an (65).

Im Viravatale, einem linksseitigen Nebentale des Laborcztales, treten bei der Ortschaft Virava, neben dem auf die Kobila führenden Wege stark gefaltete Menilitschiefer auf. Diese streichen gegen Nordwest, berühren die Gemeinden Csabolócz und Nyágó und bilden die Fortsetzung des Schieferzuges Habura—Mezőlaborcz.

Südwestlich davon treten unweit Zbojna untereozäne Schichten, rote Tone, auf und zwar westlich vom Dorfe, in der Gegend Denkova sowie nördlich davon im Borsudzigraben. Von hier ziehen sie gegen das Vilsavatal, wo sie bei der Mündung des Nebenbaches Mikova, eine Antiklinale bildend, wieder zutage treten. Nach H. Walter (102. Nr. 15) kommen im Laborcztale zwischen Homonna und Radvány, bei Lyubise und Hankócz (Hankovce), südöstlich von Krivaolyka. Ropiankaschichten in einer Breite von 3—4 Kilometern vor, welche im Streichen 7 Kilometer weit zu verfolgen sind. Rötlich und bläulich gefärbte Schiefer, Hieroglyphensandsteine in stržolkaartiger Ausbildung treten zutage. Ölausbisse sowie Ölspuren fand Walter wohl nicht, was er besonders der rauhen Witterung zuschreibt, doch gibt er der Überzeugung Ausdruck, daß — nachdem der petrographische Charakter der Schichten derselbe ist, wie bei den petroleumreichen Ropiankaschichten Galiziens — es angezeigt wäre, auch hier nach Petroleum zu schürfen.

a) Petroleumschürfungen im Komitate Sáros.

Im Komitate Sáros sind die Petroleumschürfungen neueren Datums. In Komarnik wurde 1899 eine Tiefbohrung begonnen. Bei Regettő begann man anfangs dieses Jahrhundertes zu schürfen und ebenso bei Zboró eine Tiefbohrung auszuführen.

Zboró.

Literatur.

C. M. Paul. Die nördlichen Teile des Sároser und Zempléner Komitates. Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. 1869.)

V. Uhlig. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichs-Anst. 1888, erstes Heft.) Hier besonders p. 197: «Das Bergland im Gebiete des Kartenblattes Bartfeld—Murzyna und im westlichen Teile des Kartenblattes Duklapaß.»

Petroleumschürfungen in Zboró. (Ung. Montanindustrie-Zeitung 1905, Nr. 21.)

Petroleumvorkommen «Zboró» Komitat Sáros, Ungarn. (Allg. österr. Chemiker und Techniker-Zeitung 1905 Nr. 15.)

Petroleumschürfungen in Zboró. (Allg. österr. Chemiker und Techniker-Zeitung. Organ der Bohrtechniker 1905 Nr. 14 und 15.)

Petroleum in Zboró. (Allg. österr. Chemiker und Techniker-Zeitung 1906, Nr. 19) und (Ung. Montanindustrie-Zeitung 1906 Nr. 18.)

Mitteilungen des Oberbergrates L. Roth v. Telegd.

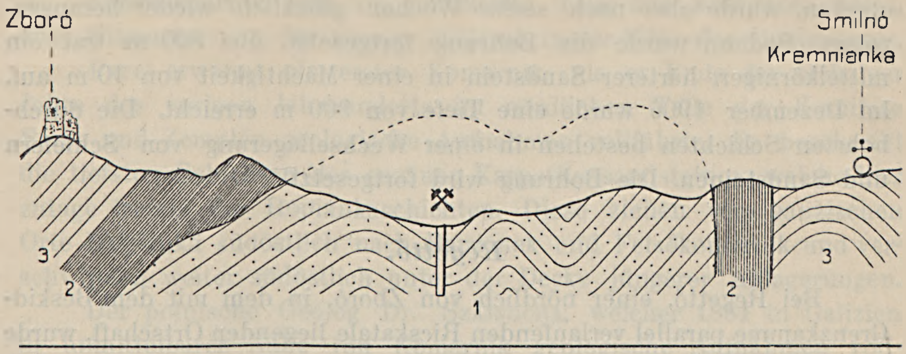
Zboró liegt im nördlichen Teile des Komitates Sáros, 9 Kilometer nördlich von Bártfa und ebenso weit von der Landesgrenze entfernt. Die Wiener Geologen Paul und Uhlig befaßten sich zumeist mit den geologischen Verhältnissen als sie während der geologischen Aufnahmen auch die Umgebung dieses Ortes besuchten. (25. 106). Speziell studierten die Umgebung von Zboró mit besonderer Berücksichtigung des Erdölvorkommens L. Roth v. Telegd und Zuber.

Geologische Verhältnisse.

Die geologischen Verhältnisse sind in Kürze folgende. Die Umgebung von Zboró und Smilnó besteht aus alttertiären Bildungen. Das jüngste Glied ist der oberoligozäne Magurasandstein, welcher alle höheren Bergketten und Berggipfel bildet. Dieser massige Sandstein spaltet zuweilen in dickere Platten und hat Zwischenlagerungen von schieferigen Gesteinen. Bei Zboró nimmt er im verwitterten Zustande eine rötliche Färbung an.

Diesen unterlagern Menilitschiefer, dunkelgefärbte bituminöse dünnspaltige, mergelige Schiefer mit Meniliteinlagerung. Oft sind die dunkelgrauen Schiefer glimmerreich und wechsellagern mit dünnen Hieroglyphensandsteinbänken. Im Liegenden des Unteroligozäns findet man Eozänschichten: rote und bläuliche Schiefertone, welche östlich von Zboró gegen Süden hinziehen und in einem Graben des Rakoveczbaches aufgeschlossen erscheinen. In diesem Graben, welcher südwestlich von Smilnó die Landstraße durchquert, sind der ganzen Länge nach die eozänen bunten Schiefer aufgeschlossen, welche stark gefaltet sind. Das allgemeine Streichen ist ein nordwest—südöstliches. Die roten Tone erstrecken sich also von Zboró bis Smilnó. Ob unter den Eozänschichten Kreide=Inoceramenschichten auftreten, wie solche als vereinzelte Inseln aufzubrechen pflegen, ist noch unbekannt.

Folgender geologischer Durchschnitt veranschaulicht den geologischen Bau.



Geologisches Profil nach ZUBER.

1. Eozän. 2. Unteroligozän (Menilitschiefer). 3. Oberoligozän (Magurasandstein).

Petroleumschichten.

Das Petroleum ist an die untereozäne Gruppe der roten Schiefer gebunden, welche stark gefaltet sind und bei Zboró einen Sattelaufbruch bilden. Zwischen den Schiefern finden sich in der Regel ölführende Sandsteine von beträchtlicher Mächtigkeit eingelagert vor. Bei Zboró findet man wohl keine Petroleumspuren, welche jedoch beim Rakoveczbache an zwei Stellen anzutreffen sind. Weiterhin muß in Betracht gezogen werden, daß fünf Kilometer nordwestlich von Smilnó, im Streichen der eozänen roten Tone, bei Regettő, einige Versuchsschächte gegraben wurden, wo sich bereits in einer Tiefe von 20 m Gase und Erdölspuren zeigten.

Der eozäne Schieferzug bei Zboró setzt sich in nordwestlicher Richtung nach den Orten Ober- und Unter-Regietow in Galizien fort, wo dieselben Schichten zutage treten, und weiterhin nach Gorlice, wo in demselben Niveau Petroleum vorhanden ist.

Nach ZUBERS Ansicht sind dagegen die Zboróer Eozänschichten mit dem benachbarten Petroleumgebiete Galiziens in keinem Zusammenhange.

Petroleumschürfungen.

Bei Zboró wurde die erste Tiefbohrung 1905 in den vom Magurasandstein überlagerten bunten Schiefern begonnen.

Anfangs zeigte sich mehr oder weniger Ton. Später wechsella-

gerten Schiefer mit Sandsteinlagen. Bei 840 m zeigten sich stärkere Petroleumspuren. In dieser Tiefe blieb der Bohrer im Bohrloche stecken, wurde aber nach sechs Wochen glücklich wieder herausgezogen. Sodann wurde die Bohrung fortgesetzt. Bei 820 m trat ein mittelkörniger, härterer Sandstein in einer Mächtigkeit von 10 m auf. Im Dezember 1906 wurde eine Tiefe von 900 m erreicht. Die durchbohrten Schichten bestehen in einer Wechsellagerung von Schiefern und Sandsteinen. Die Bohrung wird fortgesetzt.

Regettő.

Bei Regettő, einer nördlich von Zboró, in dem mit dem Beskid-Grenzkamme parallel verlaufenden Ricskatale liegenden Ortschaft, wurde 1901 ein vier Meter tiefer Versuchsschacht gegraben, in welchem sich keine Petroleumspuren zeigten.

Am nordwestlichen Ende der Ortschaft wurden in der linken Talseite drei Versuchsschächte bis zu einer Tiefe von 21, 27 und 34 m gegraben. Die durchgrabenen Schächte bestanden aus roten Tonen und Hieroglyphensandsteinen. Hier zeigten sich Erdölspuren und nachdem die Anwesenheit des Eozäns hier konstatiert wurde, ist die Möglichkeit vorhanden, in größerer Tiefe auf Erdöl zu stoßen.[1]

Felsőkomarnik.

Literatur.

C. M. Paul. Die geologischen Verhältnisse des nördlichen Sároser und Zempléner Komitates. (Jahrb. der k. k. g. R. Anst. 1869.)

Dr. L. Szajnocha. Vorlage der geologischen Karte von Jaslo und Krasno in Westgalizien. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1881 Nr. 17.)

V. Uhlig. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. (Jahrb. d. k. k. Geolog. Reichs-Anst. 1883.)

V. Uhlig. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichs-Anst. 1888.) Hier speziell p. 197: «Das Bergland im Gebiete des Kartenblattes Bartfeld—Murzyna und im westlichen Teile des Kartenblattes Duklapaß.»

Koloman v. Adda. Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleumschürfungen im nördlichen Teile des Komitates Zemplén in Ungarn. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anst. Bd. XII, 1900.)

Der erste Ölsprudel in Ungarn. (Allg. österr. Chemiker und Techniker-Zeitung 1900, Nr. 17.)

A. Wahlner. Magyarország bánya- és kohóipara 1900, 1901, 1902-ben. Bányászati és Kohászati Lapok 1901, 1902, 1903.) Ungarns Berg- und Hüttenproduktion in den Jahren 1900, 1901, 1902 (ungarisch).

Berichte der Berghauptmannschaften und andere amtliche Daten.

[1] Mitteilung des Oberbergrates L. Roth v. Telegd.

Geschichtliches.

Felsőkomarnik liegt im nördlichen Teile des Komitates Sáros, zwei Kilometer von der Grenze entfernt, in der Nähe des Duklapasses.

Paul erwähnt als erster Komarnik, als er Ende der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts im nördlichen Teile der Komitate Sáros und Zemplén geologische Aufnahmen vollführte. Er beschreibt die tiefsten Schichten des eozänen Karpathensandsteines, welche hier zutage treten, die Ropiankaschichten. Diese ziehen vom galizischen Orte Ropianka südöstlich nach Barwinek und Felsőkomarnik und verschwinden weiter südöstlich unter der Decke jüngerer Ablagerungen.

Der polnische Geolog Dr. Szajnocha, welcher 1881 in Galizien in unmittelbarer Nähe von Komarnik geologische Aufnahmen vollführte, bezeichnete die nördlich von Komarnik auftretenden Ropiankaschichten als kretazisch, wie es Paul bereits im Jahre 1875 getan hatte.

1883 besuchte V. Uhlig Komarnik. Auch er spricht von Ropianka= Kreideschichten, auf welche derbe massige Sandsteinablagerungen folgen (mittlere und obere Kreide). 1888 kam Uhlig wieder in die Gegend von Komarnik. Jetzt unterschied er bereits unter der Bezeichnung «Alttertiär im Berglande» eine Schichtengruppe, welche er unter dem Namen «Bunte Schiefer» vereinigt und von welchen er erwähnt, daß sie in petrographischer Beziehung den kretazischen Ropiankaschichten sehr ähnlich sind und daß es oft — infolge Mangel an Versteinungen — schwer zu unterscheiden sei, mit was für Schichten man es zu tun habe (106).

1898 vollführte Koloman v. Adda spezielle geologische Aufnahmen in Komarnik und Umgebung mit besonderer Berücksichtigung des Petroleumvorkommens, welcher Aufgabe er in jeder Beziehung vollkommen entsprach. Im Gegensatze zu den übrigen Geologen schreibt er den dortigen Ropiankaschichten, d. h. den erdölführenden Schichten kein kretazisches Alter zu, sondern zählt dieselben zum Untereozän (196).

Geologische Verhältnisse.

Bei der Beschreibung der geologischen Verhältnisse folgen wir den Angaben Addas.

Nach Adda sind bei Komarnik bloß Eozänbildungen vorhanden und zwar alle drei Gruppen desselben, nämlich das Unter-, Mittel- und Obereozän.

Untereozän = Petroleumschichten. Die untereozänen Schichten haben eine verhältnismäßig geringe räumliche Ausdehnung. Sie treten zu beiden Seiten der Landstraße bei Komarnik auf und ziehen vom Tale auf die umgebenden Anhöhen hinan, so gegen Osten auf den Bergrücken Bilybord, gegen Westen auf den Bergrücken Kamianecz, während sie im Süden der Ausläufer Matiska abschließt. Gegen Norden hin erstrecken sich die Untereozänschichten = Ropiankaschichten nach Galizien und zwar in zwei Zügen. Der eine ansehnliche Zug streicht in nordwestlicher Richtung nach Barwinek, dem Grenzorte Galiziens, während der zweite Zug in der Form eines schmalen Streifens den Bergrücken Kamianecz im Süden umgebend, über den Berg Jalowa Kiczera nach dem galizischen Orte Zyndratowa verläuft.

Das Liegende der untereozänen Schichten ist nicht bekannt. Das Hangende wird von mittel- und obereozänen Schichten gebildet.

Die untereozänen Schichten bestehen aus feinglimmerigen kalkhaltigen, von Kalzitadern durchsetzten Hieroglyphensandsteinen, welche mächtig entwickelt sind, ferner aus bunten Schiefern (schwarzen, graulichen und roten Schiefern) sowie aus bläulichem Tone oder bläulichen Schiefertonen. Die bläulichen Tonmassen sind innerhalb der bunten Schiefer vorherrschend und Ursache der so häufigen Erdrutschungen bei Komarnik.

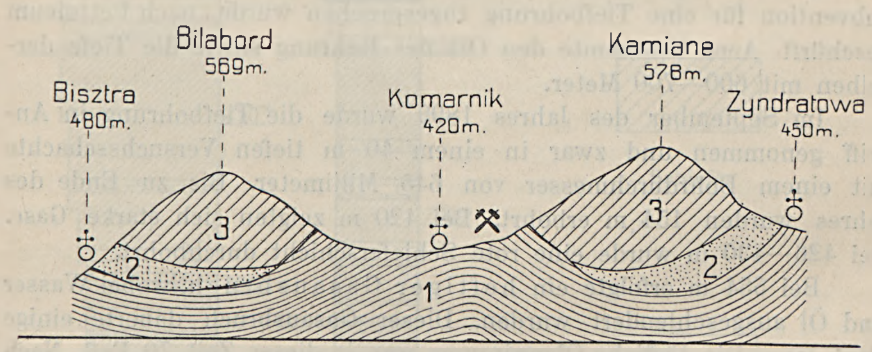
Über das Alter der Schichten äußert sich Adda wie folgt (196. 177): «Bei Untersuchung der Schichten in der Umgebung von Felsőkomarnik fand ich im Liegenden überall in gestörtem Zustande die weichen. bunten Schichten und hieroglyphischen, mit Kalzitadern durchsetzten Glimmersandsteine; im Hangenden aber härtere Gebilde, zähe, massige Sandsteine mit von den liegenden Schichten vollständig abweichendem Charakter. Auf diesem Gebiete fand ich weder in den hangenden, noch in den liegenden Gesteinsschichten Fossilien vor, gelangte mithin nicht in den Besitz das Alter charakterisierender Daten. Die petrographische Ausbildung der hangenden Schichten stimmt zwar mit derjenigen der benachbarten Ropiankaschichten überein, dies ist jedoch, nach Dr. Uhlig, nicht immer ein Beweis der Hinzugehörigkeit zur Kreideformation. Ich kann daher bei Bestimmung des Alters meiner Schichten, insolange als wir aus den Schichten der untersten Bildung von Felsőkomarnik nicht in den Besitz das Alter nachweisender Fossilien gelangen, dieselben nicht mit voller Gewißheit zur Kreideformation stellen, identifiziere sie daher mit den ‚bunten Schiefern' Dr. Uhligs und ziehe sie vorderhand zu den unteren Eozänschichten.»

Mitteleozän. Die mitteleozänen Schichten treten in einigen

Tälern zutage; so längs des Solotvinabaches, im Jasovatale und längs des Hubokibaches.

Sie bestehen aus lichtgefärbten Schiefertonen, aus schwarzen Schiefern und aus feinkörnigen, bläulichgrauen, zähen und festen Sandsteinen. Sie stehen in enger Verbindung mit den untereozänen Schichten, denen sie, was Kalkgehalt, lichte Färbung und Glimmerreichtum betrifft, sehr ähnlich sehen, jedoch in mancher Beziehung anders gestaltet sind. Sie sind härter und zäher, das Streichen und Fallen ist ein weniger gestörtes. Aus diesem Grunde trennte sie Adda vom Untereozän und stellte sie ins Mitteleozän.

Obereozän. Die Anhöhen und Bergrücken, welche Felsőkomarnik umgeben, werden von obereozänen Schichten gebildet, und zwar von dichten oder feinkörnigen, kalkhaltigen, an den Absonderungsflächen feinglimmerigen Sandsteinen, welche in groben Bänken auftreten und gefaltet sind. Der Sandstein wechsellagert mit gelben, bläulichen oder schwärzlichen Schiefertonen, worunter auch mergelige Schiefer vorkommen. Die Schichten sind kalkhaltig. Die Fallrichtung Westnordwest 45—50°. Adda hält diesen dickbankigen Sandstein, den «grobbankigen Sandstein» Uhligs auf Grund seiner stratigraphischen und tektonischen Eigenheiten für obereozän.



Geologischer Durchschnitt durch das Tal von Komarnik.
(Nach Addas Beschreibung.)
1. Unterozän. 2. Mitteleozän. 3. Obereozän.

Petroleumschichten.

Das Erdöl ist an die untereozänen Schichten gebunden. Über die Verbreitung und petrographische Zusammensetzung wurde in Kürze bereits berichtet [p. 298 (64)].

Das Gebiet, in welchem sie zutage treten, ist zwar nicht groß (3·5 Kilometer lang und ebenso breit), doch sehr hoffnungsreich, weil

die Schichten jenem Petroleumzuge angehören, welcher gegen Ropianka streicht, wo bekanntlich reichlich Erdöl vorkommt. Zwischen Komarnik und Ropianka liegt der Grenzort Barwinek ($2^1/_2$ Kilometer nordwestlich von Komarnik), wo in einem Bohrloche in 500 m Tiefe etwas Öl gefunden wurde und sich Gase zeigten.

Das Streichen der Petroleumschichten ist von Nordwest gegen Südost gerichtet; das Haupteinfallen ein südwestliches. Abweichungen von dieser Richtung sind bloß lokaler Natur. Die Lagerung der Schichten ist sehr gestört. Sie bilden eine Synklinale unterhalb des Bergrückens Bilabord, treten bei Felsőkomarnik zutage, wo sie einen Schichtensattel bilden um beim Orte Zyndratowa in Galizien wieder emporzubrechen. Die Schichtenlinie des Sattels liegt an der östlichen Seite des Komarniker Tales, wo sich die bedeutendsten Schichtenstörungen zeigen.

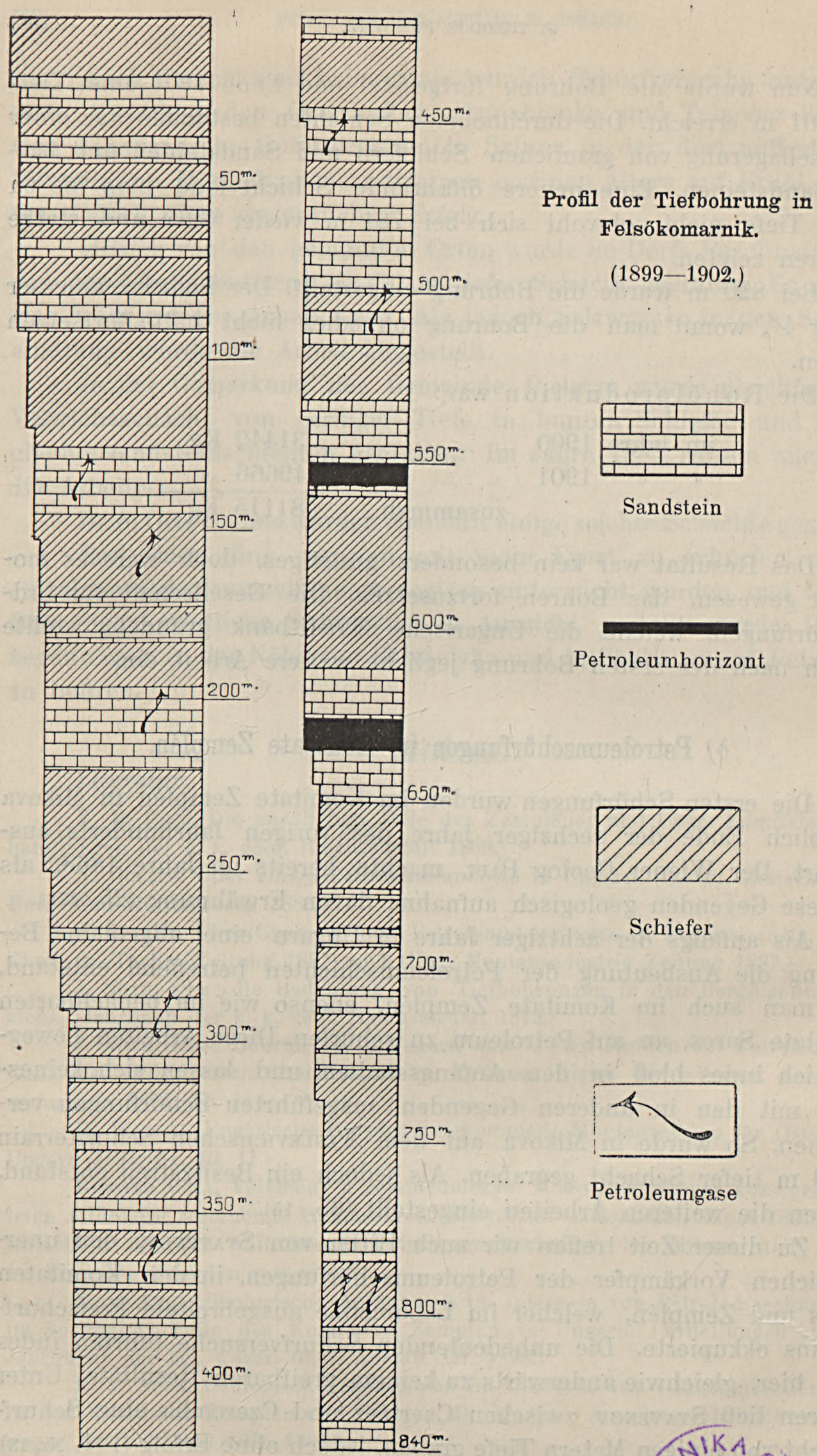
Petroleumschürfungen.

Im Jahre 1899 wurde, nachdem die Umgebung von Komarnik, mit besonderer Berücksichtigung des Petroleumvorkommens, geologisch aufgenommen wurde und nachdem der durch die Ungarische Kreditbank gegründete Aktiengesellschaft für Erdölschürfungen eine Staatssubvention für eine Tiefbohrung zugesprochen wurde, nach Petroleum geschürft. Adda bestimmte den Ort der Bohrung sowie die Tiefe derselben mit 600—700 Meter.

Im September des Jahres 1899 wurde die Tiefbohrung in Angriff genommen und zwar in einem 40 m tiefen Versuchsschachte mit einem Bohrdurchmesser von 645 Millimeter. Bis zu Ende des Jahres wurden 154 m erbohrt. Bei 420 m zeigten sich starke Gase. Bei 426—430 m wurde eine rote Schieferschicht durchbohrt.

Bei 554 m erfolgte ein heftiger Gasausbruch, wobei Wasser und Öl ausgeschleudert wurden. Dieser Gasausbruch dauerte einige Tage lang. Die tägliche Ölgewinnung war in dieser Zeit 70 Faß. Nach dem Aufhören des Ölausflusses wurde durch Pumpen noch täglich sechs Faß Rohöl gewonnen, bis im September der Ölzufluß ein solch geringer wurde, daß man das Pumpen einstellte. Nun wurde weiter gebohrt, inzwischen jedoch stagnierte die Arbeit, da der Bohrmeißel gebrochen war. Ende 1900 wurde eine Tiefe von 625 Meter erreicht.

Bei 635 m erbohrte man einen neuen Petroleumhorizont. Es wurde von neuem die Pumpe angesetzt und vier Monate hindurch bis Ende Mai gepumpt. Im März gewann man auf diese Art 23798 Kg Rohöl, im April 9960 Kg und im Mai 7560 Kg. Durchschnittlich wurden täglich fünf Faß Rohöl gewonnen.



Profil der Tiefbohrung in Felsőkomarnik.

(1899—1902.)

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

Nun wurde die Bohrung fortgesetzt und Ende 1901 eine Tiefe von 801 m erreicht. Die durchbohrten Schichten bestanden aus einer Wechsellagerung von graulichen Schiefern und Sandsteinen und harten Sandsteinen. Eine neuere ölführende Schicht fand man bis zu dieser Tiefe nicht, obwohl sich bei 781 m wieder Gase und starke Ölspuren zeigten.

Bei 820 m wurde die Bohrung eingestellt. Der Bohrdurchmesser betrug 4", womit man die Bohrung ohnedies nicht hätte fortsetzen können.

Die Rohölproduktion war:

im Jahre 1900	31449 Kg
« « 1901	49666 «
zusammen	81115 Kg

Das Resultat war kein besonders günstiges, doch wäre es motiviert gewesen, das Bohren fortzusetzen. Die Gesellschaft für Erdölschürfungen, welche die Ungarische Kreditbank gründete, stellte jedoch nach der ersten Bohrung jegliche weitere Arbeit ein.

b) Petroleumschürfungen im Komitate Zemplén.

Die ersten Schürfungen wurden im Komitate Zemplén in Mikova angeblich Ende der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts ausgeführt. Der Wiener Geolog Paul machte bereits im Jahre 1868, als er diese Gegenden geologisch aufnahm, davon Erwähnung (25. 278).

Als anfangs der achtziger Jahre in Ungarn eine allgemeine Bewegung die Ausbeutung der Petroleumschichten betreffend entstand, fing man auch im Komitate Zemplén, ebenso wie im benachbarten Komitate Sáros, an auf Petroleum zu schürfen. Diese Arbeiten bewegten sich indes bloß in den Anfangsstadien und lassen sich keineswegs mit den in anderen Gegenden ausgeführten Schürfungen vergleichen. So wurde in Mikova auf dem Keglevichschen Schurfterrain ein 9 m tiefer Schacht gegraben. Als jedoch ein Besitzstreit entstand, wurden die weiteren Arbeiten eingestellt (65. 15).

Zu dieser Zeit treffen wir auch Ritter von Stavenov, den unermüdlichen Vorkämpfer der Petroleumschürfungen, in den Komitaten Sáros und Zemplén, welcher im Laborcztale ausgebreitete Freischurfterrains okkupierte. Die unbedeutenden Schurfversuche führten indes auch hier, gleichwie anderwärts zu keinem greifbaren Resultate. Unter anderen ließ Stavenov zwischen Csertész und Czeremha eine Schurfschacht von einigen Metern Tiefe graben, jedoch ohne Erfolg (101. Nr. 13).

[library stamp]

Auch östlich vom Laborcztale wurden Schurfversuche unternommen. Zwischen den Ortschaften Alsójablonka und Telepócz ließ die Graf Flandernsche Güterdirektion in Szinna in den dort auftretenden bituminösen Hieroglyphensandsteinen eozänen Alters auf Erdöl schürfen, jedoch ohne wesentlichen Erfolg.

Östlich von den genannten Orten wurde im Dorfe Pesolina, 600 m von der Kirche entfernt ein 30 m tiefer Schacht gegraben. Es zeigten sich während der Arbeit Gase. Als jedoch Salzwasser in den Schacht eindrang, wurde die Arbeit eingestellt.

In der Gemarkung der Gemeinde Pichnye wurde gleichfalls ein Versuchsschacht von geringer Tiefe in bunten Schiefer- und Hieroglyphensandsteinschichten gegraben. Im Jahre 1884 ruhten auch hier die Arbeiten.

Beim Orte Szinna wurden ebenfalls einige seichte Schächte gegraben.

Erst dann fing man an mit mehr Ernst zu schürfen, als die einzelnen Petroleumgebiete geologisch untersucht wurden und für die Bohrungen staatliche Subvention in Aussicht gestellt wurde. Damals begann man in der Nähe von Krivaolyka und in Szukó an auf Petroleum zu bohren.

Mikova.

Literatur.

K. M. Paul. Die nördlichen Teile des Zemplèner und Unger Komitates. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1869.)

A. Oculus. Über einige Petroleumfundorte in Ungarn. (Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1883.)

A. Oculus. Über Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Zeitung 1887) und (Ung. Montanindustrie Zeitung 1887.)

J. Noth. Über die Bedeutung von Tiefbohrungen in den Bergölzonen Galiziens. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873.)

J. Noth. Über Bohrungen in Ungarn und in den Mulden der Petroleumzone Galiziens. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Zeitung. Organ des «Verein der Bohrtechniker» 1894. Nr. 19.)

H. Walter. Ungarische Petroleumvorkommen. (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1895. Nr. 10, 11.)

Richter Géza. Vélemény a zemplénmegyei Mikova és Habura községek területén földolajra történendő kutatásokról. (Bányászati és Kohászati Lapok 1897. Nr. 7.) Gutachten über zu vollführende Petroleumschürfungen bei Mikova und Habura im Komitate Zemplén (ungarisch).

K. v. Adda. Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleumschürfungen im nördlichen Teile des Komitates Zemplén in Ungarn. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt XII. 1898.)

K. v. Adda. Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleumschürfungen in den Komitaten Zemplén und Sáros. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt XIII. 1902.)

Geschichtliches.

Wie bereits erwähnt, war der Wiener Geolog PAUL der Erste, welcher Ende der sechziger Jahre betonte, daß sich die bei Ropianka in Galizien anstehenden petroleumführenden Ropiankaschichten über Barwinek nach Ungarn fortsetzen und bis Polena, unweit Mikova, verfolgen lassen. Ebenso wies er nach, daß nördlich von Mikova noch ein zweiter Zug von Ropiankaschichten vorkomme (25. 276).

Auch J. NOTH erwähnt (33), daß sich bei Mikova Petroleumspuren vorfinden und daß dieser Ort im Streichen der Petroleumschichten von Ropianka und Barwinek liege.

OCULUS (101) sagt, daß die Ölspuren in bläulichgrauen Hieroglyphenschichten (Ropiankaschichten) vorkommen, welche stark gefaltet sind. Unter diesen Gesteinen sind insbesondere die krummschaligen Sandsteine und Schiefer von dünnen Kalkspatadern durchzogen. Er erwähnt ferner, daß bei Habura und Csertész bituminöse Sandsteine zutage treten, in welchen Ritter von STAVENOV Schurfversuche vorgenommen hat.

H. WALTER (162) besuchte gleichfalls Mikova. Er äußert sich dahin, daß Mikova die Fortsetzung der unweit Dukla auftretenden Ropiankaschichten sei mit dem Gesamttypus der produktiven Naphthaformation. «Es leidet keinen Zweifel, daß wir hier es mit der Fortsetzung des galizischen Petroleumterrains zu tun haben. Nicht bloß der petrographische Charakter der Schichten, sondern auch die tektonischen Verhältnisse lassen nichts zu wünschen übrig. Ohne Zweifel wird sich hier ein schöner Petroleumbergbau entwickeln.»

1896 kam RICHTER nach Mikova und Habura, um das Erdölvorkommen der Gegend zu studieren. Die Untersuchungen führten ihn zu dem Ausspruche, daß der geologische Bau der Gegend zu der Hoffnung berechtige, die Anwesenheit des Erdöls voraussetzen zu können. RICHTER hält es nicht für zweckmäßig bei Mikova selbst zu bohren. Er ist vielmehr der Ansicht bei Habura eine Bohrung vorzunehmen, wo sich eine Sattelbildung der Schichten zeige. Doch hält er es für notwendig, bevor man zu einer Bohrung schreite, die Gegend erst gründlich geologisch untersuchen zu lassen (175).

Letzteres geschah auch bereits im folgenden Jahre 1897 durch KOLOMAN V. ADDA (188). ADDAS Aufnahmen stimmen nicht in allem mit den Ansichten RICHTERS überein. Namentlich ist ADDA für eine Bohrung in Mikova und hält Habura dazu nicht geeignet. ADDA untersuchte mit großer Genauigkeit die Umgebung von Mikova und kartierte

dieselbe. Seine Arbeit gehört zu den besten und seine Angaben sind ganz zuverlässig.

Bei der Beschreibung von Mikova folgen wir seinen Ausführungen.

Geologische Verhältnisse.

Mikova liegt im Komitate Zemplén, fünfzehn Kilometer in südöstlicher Richtung von Komarnik entfernt. Die hier auftretenden Schichten sind die Fortsetzung der Petroleumschichten von Ropianka, Barwinek, Komarnik.

Nach Adda haben wir es hier mit alttertiären Bildungen, mit Eozän und Oligozän, zu tun.

Untereozän (Petroleumführende Schichten).[1] Das Untereozän tritt in zwei Zügen auf. Der eine streicht in einer Breite von 1·5 Kilometer in nordwest—südöstlicher Richtung, von der an der Landesgrenze liegenden Ortschaft Csertész bis zum Dorfe Vidrány am Laborczflusse, nordöstlich von Habura. Der andere Zug berührt den Ort Dricsna und setzt sich in südöstlicher Richtung nach Mikova und weiterhin nach Rokitócz fort. Letzterer Zug gewinnt bei Mikova die größte Ausdehnung, während derselbe gegen Dricsna zu an beiden Seiten des Hoczankabaches in der Form eines schmalen Streifens hinzieht und unweit der Dorfkirche sein Ende erreicht. In den Hoczankabach fließt ein Bächlein von dem nordöstlich von Dricsna sich erhebenden Bergrücken, längs welchem, sowie in den zahlreichen Wasseradern, die Petroleumschichten am schönsten aufgeschlossen sind. Hier können die tektonischen Verhältnisse am besten studiert werden und hier traf Adda eine Sattelbildung sowie die Zone der Sattellinie an.

Südöstlich von Mikova, gegen Rokitócz zu, sind die Eozänschichten durch jüngere Ablagerungen verdeckt und treten bloß in drei kleinen Aufbrüchen in tiefgelegenen Aufschlüssen der einzelnen Bäche zutage.

Die untereozänen Schichten bestehen aus bunten Schiefern, aus Hieroglyphensandsteinen und aus Tonen. Die Hieroglyphensandsteine sind von grünlicher oder bläulichgrüner Färbung, feinglimmerig und von Kalkspatadern durchsetzt. Sie bilden 30—40 Zentimeter mächtige Bänke und zeigen meist die strzolkaartige Ausbildung. Nördlich von Habura am Roczanisokibache führt der körnige Sandstein Nummuliten.

Die untereozänen Schichten sind ungemein stark gefaltet und meist steil aufgerichtet.

[1] Bereits bei der Beschreibung von Felsőkomarnik wurde erwähnt, daß Adda die hier auftretenden Ropiankaschichten für Eozän hält.

Mitteleozän. Das Mitteleozän kommt bloß beim Orte Dricsna vor, wo es die untereozänen Schichten überlagert. Hier zieht es längs des Hoczankabaches bis zu dessen Quellgebiet, ferner längs des vom Bergrücken Pereliski-Postavne fließenden Bache, und zwar an dessen nordwestlicher Seite, sowie an der rechten Seite des Javoribaches bis in die Nähe des Bergrückens dahin. Schließlich findet es eine geringe Verbreitung zwischen Dricsna und Mikova, südlich von ersterer Ortschaft. Die mitteleozänen Schichten bestehen aus kalkhaltigen, von Kalzitadern durchsetzten, feinglimmerigen, meist graulichen Hieroglyphensandsteinen, welche selten krummschalige Struktur zeigen und oft 20—30 Zentimeter mächtige Bänke bilden; ferner aus Schiefertonen und Mergelschiefern. Letztere bilden dünne Zwischenlagen in den Sandsteinen, stellenweise jedoch auch mächtige Schieferkomplexe. Die Schiefertone sind von graulicher, bläulicher oder dunkler Farbe. Letztere sind hart und haben einen muscheligen Bruch.

Die mitteleozänen Schichten bilden das Hangende des Untereozäns und zeigen mit letzterem eine konkordante Entwicklung. Ihnen aufgelagert sind die Oligozänschichten.[1]

Unteroligozän (Menilitschiefer). Das Unteroligozän finden wir mächtig entwickelt im Laborcztale, von Mezőlaborcz über Habura bis Csertész sich erstreckend, ferner im Rokitóczertale bei der gleichnamigen Ortschaft und talabwärts davon, weiterhin südlich vom Dorfe Dricsna an der rechten Seite des Hoczankabaches vor; an letzterem Orte bloß in geringer Ausdehnung.

Der schönste Aufschluß befindet sich in der Nähe von Mezőlaborcz, und zwar in jenem Teile des Laborcztales, welcher sich vom Bergrücken Kamionka (südlich von Mezőlaborcz gelegen) über Mezőlaborcz bis nach Vidrány erstreckt. Bereits Paul beschrieb dieses Profil (25. 274) und Adda, welcher es ebenfalls studierte, stimmt im ganzen mit der Auffassung Pauls überein. Paul erwähnt als jüngste Bildung den Magurasandstein, einen grobkörnigen, quarzitischen Sandstein. Diesen unterlagern graue Mergelschiefer mit untergeordneten Sandsteineinlagerungen. Dann folgen im Liegenden schwarze, bläulichgrau verwitternde Schiefer mit Meniliten (Smilnoschiefer) und schließlich bei der Ortschaft Vidrány Ropiankaschichten, d. i. Hieroglyphen- und Fucoideensandsteine.

[1] Die Mitteleozänschichten Addas entsprechen sowohl in petrographischer, als auch in stratigraphischer Beziehung Pauls und Uhligs Beloweszaschichten. Paul unterschied in dem angrenzenden Gebiete Addas: Ropiankaschichten (= Untereozän Addas), Beloweszaschichten, Menilitschiefer und Magurasandstein; Uhlig bestätigte die Richtigkeit der Schichtenfolge (188. 167).

Die unteroligozänen Schichten bilden im Laborcztale eine Synklinale und sind ungemein gefaltet.[1] Sie bestehen aus weichen, oft glimmerigen, dunkelgefärbten, bläulichgrauen oder gelblichgrauen mergeligen Tonschiefern, denen Menilite, stellenweise Toneisensteine sowie Zementmergel eingelagert sind. Zwischen den Schiefern sind auch grauliche, glimmerige, kalkhaltige, einen Meter mächtige Sandsteinbänke eingelagert, welche von Kalkspatadern durchsetzt und manchmal bituminös sind. Sie führen auch Kohlenspuren und nehmen bei der Verwitterung eine gelblichbraune Farbe an. Die mächtig entwickelten, stark gefalteten Schichten sind am schönsten bei Habura längs den Bächen Habura und Silski aufgeschlossen. Im Liegenden findet man die Untereozänbidungen in steiler Schichtenstellung.

Im Rokitócztale sind die Menilitschiefer ähnlich entwickelt. Sie sind auch hier stark gefaltet, wie man dies längs des Baches mehrerenorts sehen kann.

Mitteloligozän. Während bei Rokitócz, Mikova und Dricsna bloß wenig Menilitschiefer vorhanden sind, findet man einen anderen Gesteinskomplex in mächtiger Entwickelung vor, welcher von Rokitócz über Mikova bis Dricsna hinzieht. Dies ist das Mitteloligozän Addas (188. 302). Die Schichten bestehen aus harten, grünlich gefärbten Hieroglyphensandsteinen, welche meist feinkörnig sind und schleifsteinartig aussehen. Zuweilen werden sie konglomeratartig und dann haben auch die Hieroglyphen ein derberes Aussehen. Diese grünlichen, harten, glasigen, schleifsteinartigen Sandsteine wechsellagern mit graulichen oder schwärzlichen Tonschiefern, zwischen welchen Toneisensteine und Zementmergel eingelagert erscheint.

Dieser Schichtenkomplex liegt zwischen dem Magurasandstein und den Menilitschiefern. Er zeigt Faltungen, jedoch nicht in dem Grade wie die Menilitschiefer und die untereozänen Schichten, lagert konkordant auf den Menilitschiefern und wo letztere, wie bei Mikova, fehlen, diskordant auf den steil aufgerichteten untereozänen Schichten. In Berücksichtigung der petrographischen und stratigraphischen Verhältnisse dieser Gesteinsgruppe schied Adda dieselben als mitteloligozäne Gruppe aus (188. 303). Wo das Mitteloligozän unmittelbar auf den Ropiankaschichten lagert, liegt es diskordant auf letzteren.

Oberoligozän (Magurasandstein). Die jüngsten Bildungen, im Hangenden der Menilitschiefer auftretend, sind die Magurasandsteine, welche die größeren Höhenzüge bilden, und zwar östlich von Dricsna

[1] Adda trennt die Menilitschiefer von den Smilnoschiefern, bezeichnet auf seiner Karte jedoch beide mit derselben Farbe.

den oberen Teil des Bergrückens Perelisko-Postavna, und die Anhöhen östlich und westlich vom genannten Orte.

Die größte Ausbreitung gewinnt der Magurasandstein am Bergrücken Karmionka, welcher zwischen dem Laborcztale sowie Mikova und Rokitócz die Wasserscheide bildet. Einige Steinbrüche gewähren schöne Aufschlüsse. Ein grobkörniger, fast konglomeratartiger Sandstein, welcher große und derbe Hieroglyphen führt, tritt in bis drei Meter mächtigen Bänken auf. Ihm sind Schiefertone eingelagert. Die Lagerung der Schichten ist fast ungestört. Sie fallen unter 40° gegen Südwest ein und werden als Schleifsteine benützt.

Hauer und Adda beschreiben ausführlich die Schichtenfolge (11. 25; 188. 313).

Die Lagerungsverhältnisse sind fast bei allen Schichten stark gestört.[1]

Petroleumschichten.

Die Petroleumschichten, d. i. Pauls Ropiankaschichten, welche bei Mikova auftreten, gehören, wie die übrigen ähnlichen Schichten in den Komitaten Sáros und Zemplén, dem Untereozän an.

Über die petrographische Zusammensetzung wurde bereits gesprochen. Das Hauptstreichen ist ein nordwest—südöstliches, das Haupteinfallen gegen Südwesten gerichtet. Abweichungen von diesen Richtungen kommen stellenweise wohl vor, sind jedoch bloß lokaler Natur. So fallen die Schichten bei Polena gegen Süden ein. Dieselben sind stark gefaltet.

Die Ropiankaschichten brechen in zwei Zügen hervor: der eine ist nördlich von Habura, nahe zur Landesgrenze, der andere bei Mikova, bei letzterem Orte 2·5 Kilometer breit, vorhanden.

An beiden Orten bilden sie Antiklinalen mit Nebenfaltungen. Der nordöstliche Flügel des Sattels ist steiler aufgerichtet als der südwestliche Flügel. Der Sattel bei Mikova läßt sich sowohl gegen Dricsna zu in nordwestlicher Richtung, als auch gegen Rokitócz zu gegen Südosten verfolgen. In letzterem Gebiete werden die Ropiankaschichten fast überall von Schichten des Mitteleozäns überlagert.

Die Sattelbildung ist längs des Baches, welcher bei Mikova von der Wasserscheide gegen Dricsna zu fließt, gut zu studieren. Die Scheitellinie des Sattels liegt nördlich von Mikova im oberen Ripnetale, wo

[1] Am meisten bei den Ropiankaschihcten sowie bei den Menilitschiefern; am wenigsten bei den mitteloligozänen Schichten und den Magurasandsteinen, welche beide aus härteren Gesteinen bestehen.

die Schichtenlage am meisten gestört erscheint und wo das Petroleum emporquillt.

Der beste Punkt für eine Bohrung ist, nach Adda, der mittlere Wasserriß, welcher sich nördlich von Mikova gegen das Dorf hin erstreckt. Hier müßte man jedoch, wie Adda bemerkte, wenigstens drei Tiefbohrungen bis zu einer Tiefe von 600—700 m vornehmen, da die Schichten steil aufgerichtet sind und eine günstigere Fallrichtung bloß in größerer Tiefe vorausgesetzt werden kann.

Die zweite Aufbruchszone der untereozänen Petroleumschichten bei Habura ist verhältnismäßig schmal und die Unzugänglichkeit derselben würde den Aufschluß sehr erschweren. In dieser Zone wäre, nach Adda, der günstigste Punkt für eine Tiefbohrung bei Kaleno zu suchen.

Aussichtslos ist eine Bohrung in den Menilitschiefern bei Habura.

Petroleumschürfungen.

Angeblich wurden Ende der fünfziger oder anfangs der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts die zwei ersten Versuchsschächte in Mikova durch einen galizischen Juden bis zu einer Tiefe von 10, bez. 16 m gegraben, und zwar zwei Kilometer westlich von Mikova längs des Weges nach Habura, am rechten Ufer des Ripnebaches. Diese beiden Schächte lieferten angeblich 2700 Kilogramm Rohöl. Infolge mangelhafter Zimmerung stürzten die Schächte ein und das Schürfen wurde eingestellt. Die Spuren der beiden Schächte sowie ein eingestürzter Stollen sind noch zu sehen.

Als in den achtziger Jahren die Petroleumschürfungen einen neuen größeren Aufschwung nahmen, wurde in Mikova selbst nicht viel geschürft. Ritter von Stavenov ließ wohl im benachbarten Laborcztale einen einige Meter tiefen Schacht abgraben und zwar zwischen Csertész und Czeremha, jedoch ohne günstiges Resultat. Die Graf Keglevichsche Verwaltung ließ desgleichen einem 9 Meter tiefen Versuchsschacht abteufen.

Seit 1898 schürft auch der Herzog von Reuss bei Rokitócz und Mikova. In der Gemarkung ersterer Gemeinde wurden drei 10—15 m tiefe Versuchsschächte angelegt, in Mikova hingegen fünf Schächte, deren tiefster 20 m Tiefe hatte. In diesen Schächten fand man Öl. Der größte Ölausfluß betrug täglich 50 Kilogramm. Durch diese Versuchsschächte wollte man die Lagerung der Petroleumschichten ermitteln.

Im Jahre 1900 beabsichtigte man eine Tiefbohrung auszuführen.

Man konnte sich jedoch mit der Ungarischen Kreditbank (= Aktiengesellschaft für Ölschürfungen). da die Freischürfe zusammenfielen, nicht einigen und so mußte die Bohrung unterbleiben.

Krivaolyka.

Literatur.

A. Oculus. Über einige Petroleumfundorte in Ungarn. (Österr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen 1883.)

H. Walter. Gutachten über das Vorkommen von Naftol, Petroleum oder Bergöl im Zempléner Komitate, namentlich in Krivaolyka und Hankovce. (Ungar. Montanindustrie Zeitung 1887. Nr. 15.)

J. Noth. Über Bohrungen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Zeitung 1894. Organ des «Verein für Bohrtechniker» Nr. 19.)

H. Walter. Ungarische Petroleumvorkommen. (Montanzeitung für Österreich-Ungarn 1895. Nr. 10, 11.)

A. Oculus. Über Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Zeitung 1887.)

K. v. Adda. Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleumschürfungen im nördlichen Teile des Komitates Zemplén in Ungarn. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt XII. 1900.)

Geschichtliches.

Bereits im Jahre 1883 erwähnt Oculus (61), daß $2^1/_2$ Meilen von der Station Mezőlaborcz entfernt, unweit der ungarisch-galizischen Grenze, bei der Ortschaft Krivaolyka ein bedeutendes Ölvorkommen vorhanden sei und daß das Öl augenscheinlich den oberen Hieroglyphenschichten (Eozän) angehöre. Das Rohöl ist grünlich und findet sich in einem ziemlich dichten Sandsteine vor. Der natürliche Ausfluß ist durch die Halde eines daneben befindlichen Schachtes verdeckt.

H. Walther besuchte zweimal Krivaolyka; das erste Mal im Jahre 1881. Seiner Ansicht nach stammt das Rohöl aus den oberen Hieroglyphenschichten (Eozän), auf welches Alter die im Tale des Malibaches aufgefundenen Nummuliten schließen lassen. Die oberen Hieroglyphenschichten werden von Menilitschiefern und vom Magurasandsteine überlagert. Der Naphtaausfluß ist stark, sagt Walther, die Qualität des Rohöles ausgezeichnet, so daß das Schürfen nach Petroleum, abgesehen von dem zu erwartenden schönen Erfolge, eine moralische Verpflichtung sei. Walther meint, daß man bis zu einer Tiefe von 100 m bohren müßte, und wenn sich dann noch Petroleumspuren zeigen, auch noch weiter.

Diese günstige Meinung modifizierte indes Walther, als er 1895 zum zweiten Male Krivaolyka aufsuchte. Trotzdem in Krivaolyka schöne

Ölspuren zu finden sind, sagt derselbe, kann man doch nicht behaupten, das Gebiet sei sicher hoffnungsvoll, da Krivoalyka zur Zone der südlichen Bildungen gehöre (162), und solche Eigentümlichkeiten besitze, worüber bloß wenig Beobachtungsmaterial vorliege. Wahlter meint nun, das Öl stamme aus den Oligozänschichten und nicht aus dem Eozän, doch lasse sich dies genau bloß durch Funde von Fossilien bestimmen (162).

J. Noth behauptet, daß das Öl in Krivaolyka nicht an die Oligozänschichten, sondern an das Eozän, zum Teil vielleicht an die Kreideformation gebunden sei (155).

Im Jahre 1897 vollführte Koloman v. Adda mit der größten Genauigkeit die geologische Aufnahme der Umgebung von Krivaolyka und kartierte dieselbe. Seine Angaben sind vollkommen zuverlässig (196). Bei der Beschreibung der geologischen Verhältnisse folgen wir seinen Ausführungen.

Geologische Verhältnisse.

Krivaolyka, schon seit langem wegen seines Erdölvorkommens bekannt, liegt 6 Kilometer nordwestlich von der Station Radvány der Mezőlaborczer Eisenbahnlinie entfernt, in der Nähe der Landstraße, welche von der genannten Eisenbahnstation nach Stropkóolyka führt.

Nach Addas Beschreibung haben wir es hier mit alttertiären Gesteinen zu tun. Wir finden hier dieselben Formationen, welche im Izatale im Komitate Máramaros vorkommen, und welche durch J. Böckh im Jahre 1893 gründlich untersucht wurden. Diese Schichten gehören dem Eozän an, und zwar dem Unter-, Mittel- und Obereozän. Die Schichten aller drei Gruppen liegen konkordant auf einander und haben alle Schichtenfaltungen und Schichtenstörungen gemeinsam erlitten.

Untereozän (Petroleumschichten). Die untereozänen Schichten treten am westlichen oder rechten Ufer des Laborczflusses in einem schmalen Streifen zwischen den Orten Radvány und Volicza, in einer Längenausdehnung von 2 Kilometern auf und werden dann vom Alluvium des Laborczflusses überlagert.

Nordwestlich von Radvány sind die Eozänschichten in den Wasserrissen der östlichen Lehne des Djilberges schön aufgeschlossen, und können hier am besten studiert werden. Koloman v. Adda sagt folgendes (188. 270): «Hier finden sich die schmutzigbraunen Schichten der oberen Gruppe des Eozäns. Diese haben sich auf die kalkaderigen, glimmerigen, blauen Schichten der mittleren Gruppe des Eozäns ab-

gelagert und in ihrem Liegenden treten die bunten Schiefer: rote, bläuliche und grünliche Schiefer in mächtiger Ausbildung auf, im Gefolge von grünlichen, kalzitaderigen, hieroglyphischen, glimmerigen, bläulichgrünen Sandsteinen, welche unter 50° verflächen und das Eozän der unteren Gruppe repräsentieren. Es sind dies stržolkaartige, blätterige, 5—10 cm starke, kalzitaderige Gebilde, zwischen braunschwarze Schiefer eingelagert. Die Sandsteine werden im Liegenden grobkörniger und bilden senkrecht stehende Bänke, die mit durchschnittlich 70° verflächen. Die Hieroglyphen derselben sind kräftig ausgebildet und ziehen bisweilen sehr dick auf der Oberfläche hin.»

An der Südlehne des Djilberges, westlich von Radvány finden wir einen kleinen Aufbruch der untereozänen Schichten inmitten des Obereozäns vor, wie es Adda beschreibt (188. 271): «Westlich der Gemeinde, in den von der Mündung des Velki- und Malibaches vom Vrh Djel herabziehenden Wasserrissen fand ich zwischen schlecht aufgeschlossenem, jedoch auffallenderweise gleichfalls rotem Schieferton und fetten, blauen und grünlichen Schiefern feinkörnige grüne, bläulich-glimmerige Sandsteine mit Hieroglyphen, an der Oberfläche mit Quarzkristallen und mit sehr vielen Kalkspatadern, als Repräsentanten der eozänen unteren Gruppe.»

Mitteleozän. Die mitteleozänen Schichten treten in einem schmalen Streifen an der östlichen Lehne des Djilberges zwischen dem Unter- und dem Obereozän auf.

In größeren Massen hingegen kommen sie bei Krivaolyka vor, ziehen von hier in südöstlicher Richtung über die Bergrücken Zaruba und Csertész zum Malibach, bis wohin Adda sie verfolgt hat. Bei Krivaolyka erstrecken sich die Schichten von der oberen Häuserreihe der Ortschaft längs des Krivabaches bis in die Nähe jener Stelle, wo sich der genannte Bach mit dem Olykabach vereinigt.

Das Streichen ist ein nordwest—südöstliches; die Hauptfallrichtung eine südwestliche. Hier findet man eine Sattelbildung.

Die petrographische Zusammensetzung ist eine von den untereozänen Schichten verschiedene. Sie bestehen aus graulichblauen, feinkörnigen, weißglimmerigen, kalkhaltigen, zuweilen glaukonitischen Hieroglyphensandsteinen, welche hie und da Bitumenreste und Kohlenfetzen enthalten. Sie wechsellagern mit bläulichen mergeligen Schiefertonen.

Die Hieroglyphensandsteine zeigen eine stržolkaartige Ausbildung, bilden 20—30 Zentimeter mächtige Bänke und sind oft gefaltet. Zuweilen kommen auch grobkörnige Sandsteine vor. Sowohl die feinkörnigen, als auch die grobkörnigen Sandsteine enthalten Nummuliten,

und Bruchstücke von Nodosarien, Globigerinen, Rotalien, Flabellinen, Cristellarien.

Unter den Schiefern kommen braune, harte, glimmerige, mergelige Schiefertone, bläulichgraue feinglimmerige tonige und sandige Schiefer und untergeordnet grünliche Tone vor. Charakteristisch ist die bläulichgraue Färbung.

Im Bette des Krivabaches, bei der unteren Dorfbrücke, sind die Schichten schön aufgeschlossen. Hier kommen vom Liegenden zum Hangenden nach Adda (188. 275) vor:

«1. Dunkel graublauer, harter, feinkörniger, sehr klein-weißglimmeriger Schieferton;

2. feinkörniger, glimmeriger, harter, kalkaderiger, auf den Spaltflächen mit Kalzitkristallen bedeckter, kalkiger Sandstein, mit schwarzen asphaltartigen, bituminösen Fasern;

3. graulichblauer, kalkiger, glimmeriger Schieferton;

4. feinkörniger, sehr weißglimmeriger, strżolkaartiger, von Kalkadern sehr durchdrungener Sandstein mit einzelnen braunen, graubläulichen, linsenartigen Schiefertoneinschlüssen und mächtigen Kalzitkristallausscheidungen; in seinem Hangenden ist eine große Abrutschungsfläche wahrzunehmen;

5. graulicher, bläulichbrauner Schieferton.»

Obereozän. Die obereozänen Schichten sind bei Krivaolyka sehr verbreitet. Sie kommen am Bergrücken Djil, längs des Velikibaches, ferner an der nach Stropkóolyka führenden Straße und längs des westlich dahinfließenden kleinen Baches vor.

Es sind dies bräunliche, zuweilen bläuliche oder gelbliche, glimmerige, mergelige Schiefertone, welche stark gefaltet erscheinen. Untergeordnet sind ihnen glimmerige, dünnspaltbare Hieroglyphensandsteine, welche in einzelnen Bänken auftreten, eingelagert.

Diese Schichten erscheinen wohl einigermaßen den Menilitschiefern ähnlich, als welche sie H. Walther auch anspricht (101), doch meinte Adda in Anbetracht dessen, daß sie nirgends Menilite führen, daß die charakteristischen Fischschuppeneinlagerungen fehlen und daß sie den mitteleozänen Schichten konkordant auflagern, sie zum Obereozän zählen zu müssen. Adda ist eher geneigt diese Schichten mit jenen zu vergleichen, wie sie von Paul und Tietze beschrieben wurden (49. 287), welche zwar den Menilitschiefern ähnlich sind, jedoch keine Menilite enthalten, und die mit strżolkaartig entwickelten Sandsteinen wechsellagern. Diese Schichten rechneten sie zu den oberen Hieroglyphenschichten.

Petroleumschichten.

In der Umgebung von Krivaolyka gehören die Petroleumschichten dem Untereozän an. Über ihre Verbreitung und petrographische Zusammensetzung wurde bereits bei Besprechung der untereozänen Schichten kurz berichtet. Hier möge bloß wiederholt werden, daß sie bei Krivaolyka selbst nicht zutage treten, sondern von den mitteleozänen Ablagerungen bedeckt sind.

Das Hauptstreichen ist ein nordwest—südöstliches, die Fallrichtung eine südwestliche. Dies stimmt mit dem Streichen der benachbarten Petroleumschichten Galiziens überein. Abweichungen davon sind bloß lokaler Natur, wie dies auch bei Krivaolyka selbst der Fall ist. Hier zeigen die Schichten nordöstlich von der Ortschaft und westlich vom Djilbergrücken eine starke Biegung, welche bei Krivaolyka in die gewöhnliche Streichrichtung übergeht und gegen Südost bis zum Laborczflusse zu verfolgen ist. Nordöstlich von Krivaolyka streichen die Schichten gegen Nordost und fallen unter 20° gegen Südost ein. Diese Richtung geht bei der großen Krümmung des Krivabaches in die nord—südliche Richtung über, wo die Schichten seiger aufgestellt sind, um dann in die nordwest—südöstliche Richtung mit südwestlichem Einfallen zu übergehen.

Südwestlich von Krivaolyka bilden die Schichten einen Sattel, welcher sich in dem ganzen durch Adda aufgenommenen Gebiete gegen Südwest verfolgen läßt. Aufschlüsse sind längs des Velikibaches zu beobachten. Der nordöstliche Flügel des Sattels ist viel steiler, der südwestliche hingegen weniger steil, wie dies auch in Galizien der Fall ist. Die Sattelbildung läßt sich am schönsten bei Krivaolyka am Krivabache beobachten, und zwar an der Stelle, wo der Bach die Schiefermassen quer durchbricht, deren Mächtigkeit und Lagerungsverhältnisse gut zu studieren sind. Hier hat man es mit dem nordwestlichen Flügel des Sattels zu tun.

Die größte Schichtenstörung findet man bei der Krümmung des Krivabaches und hier ist auch die Stelle, wo das Erdöl emporquillt.

Die mittel- und obereozänen Schichten, welche gleichen Schichtenstörungen unterworfen waren, bilden bei Krivaolyka eine Antiklinale, dann eine Synklinale und treten an der nordöstlichen Seite des Djilberges im Hangenden des Untereozäns wieder zutage.

Das Erdöl stammt, nach der Ansicht Addas aus den untereozänen Schichten, da auch im benachbarten Galizien die «Ropiankaschichten» einen großen Ölreichtum besitzen und das Öl aus dem Schachte Nr. II bei Krivaolyka den bunten Schiefern entstammt.

ADDA hält das Petroleumschürfen in Krivaolyka für hoffnungsreich, nachdem das Erdöl aus den unteren eozänen Schichten stammt, da man bereits in einem nicht tiefen Bohrloche Petroleum fand und weil die Hangenden mitteleozänen Schichten nicht mächtig sind.

Als Stelle für eine Bohrung bezeichnete er den Ort, wo eine Knickung der Schichten vorhanden ist und wo das Erdöl schon jetzt emporquillt. Die Tiefe des Bohrloches setzte er wegen der steilen Schichtenlage mit 600 m fest. Im günstigen Falle, sagt ADDA, könne man einige Bohrlöcher südöstlich von Krivaolyka in der Streichrichtung anlegen.

Petroleumschürfungen.

Die Stelle, wo sich die bekannte Erdölquelle befindet, ist am östlichen Ende des Dorfes, bei den ersten Häuserreihen, am Ufer des Krivabaches sichtbar, wo das Öl aus den mitteleozänen bläulichen Schiefertonen in solcher Menge emporquillt, daß die Dorfbewohner es auch im rohen Zustande verwenden.

Die ersten Schürfungen geschahen in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts. In einer gewissen Tiefe stieß man auf einen Mergel, welcher mit Öl so stark imprägniert war, daß er eine knetbare Masse bildete. Der 10 Meter tiefe Schacht war indes so mangelhaft gezimmert, daß er einstürzte und damit hatte das Schürfen ein Ende.

In den Jahren 1896 und 1897 wurden zwei Bohrlöcher in Krivaolyka abgetrieben.

Der eine Bohrpunkt befand sich in der Nähe jener Stelle, wo die Erdölquelle zu sehen ist. Man bohrte bis in eine Tiefe von 311 m. Gase zeigten sich wohl, Petroleumspuren jedoch nicht. Bei der erwähnten Tiefe wurde die Bohrung eingestellt.

Das zweite Bohrloch wurde nordöstlich vom ersteren an der rechten Bachseite bis 270 m abgetrieben. In dieser Tiefe mußte das weitere Bohren wegen des zu engen Bohrdurchmessers eingestellt werden. In diesem Bohrloche zeigten sich wenige Ölspuren, welche aus den bunten Schiefern des Untereozäns stammten (188).

Die Tiefbohrung bei Izbugyaradvány.

Im Jahre 1899 wurde eine Tiefbohrung im Tale des Malibaches, südöstlich von Krivaolyka und südwestlich von der Ortschaft Radvány begonnen. Staatliche Subvention war für die Bohrung zugesagt.

Das Tal des Malibaches hatte auch ADDA als günstig für Bohrun-

gen angegeben; doch begann der Unternehmer nicht an der von Adda bezeichneten Stelle zu bohren. sondern wich von derselben ab.

Der Verlauf der Bohrung. welche bis zu einer Tiefe von 500 m bestimmt war, gab viel zu denken. Eine völlig unverläßliche Firma übernahm die Bohrung, welche gleich vom Beginne an den Anforderungen nicht entsprach.

Der Besitzer des Freischurfrechtes, A. Andrássy, wollte sich zuerst mit der Hungarian Petroleum Comp. Lim. assoziieren, was jedoch nicht gelang und so verband er sich mit der Comp. austro-belge de Petrole. Mit schlechtem Bohrmaterial fing man die Bohrung an.

Nach Durchteufung der mitteleozänen Schichten erreichte man die Petroleumschichten, die eozänen roten Tone, welche mit härteren und mürberen Sandsteinen wechsellagerten. Vom 39-ten Meter an verrieten die Gesteine einen Petroleumgeruch. In der Tiefe von 175 m zeigten sich die ersten reinen Ölspuren. Zwischen 209—211 m traten nebst starken Gasen zum zweiten Male Petroleumspuren auf. Beim 254-ten m brachten stärkere Gase mehr Öl zum Vorschein. Bei 284 m erfolgte nach Anbohrung eines ölführenden Sandsteines die erste Eruption, wobei das Rohöl 12 m hoch über die Oberfläche emporgeschleudert wurde. Dies geschah am 28. Mai 1900. Die Tiefe des Bohrloches betrug derzeit 285·60 m. In Ermangelung von Sammelbehältern floß das Rohöl in den Malibach.

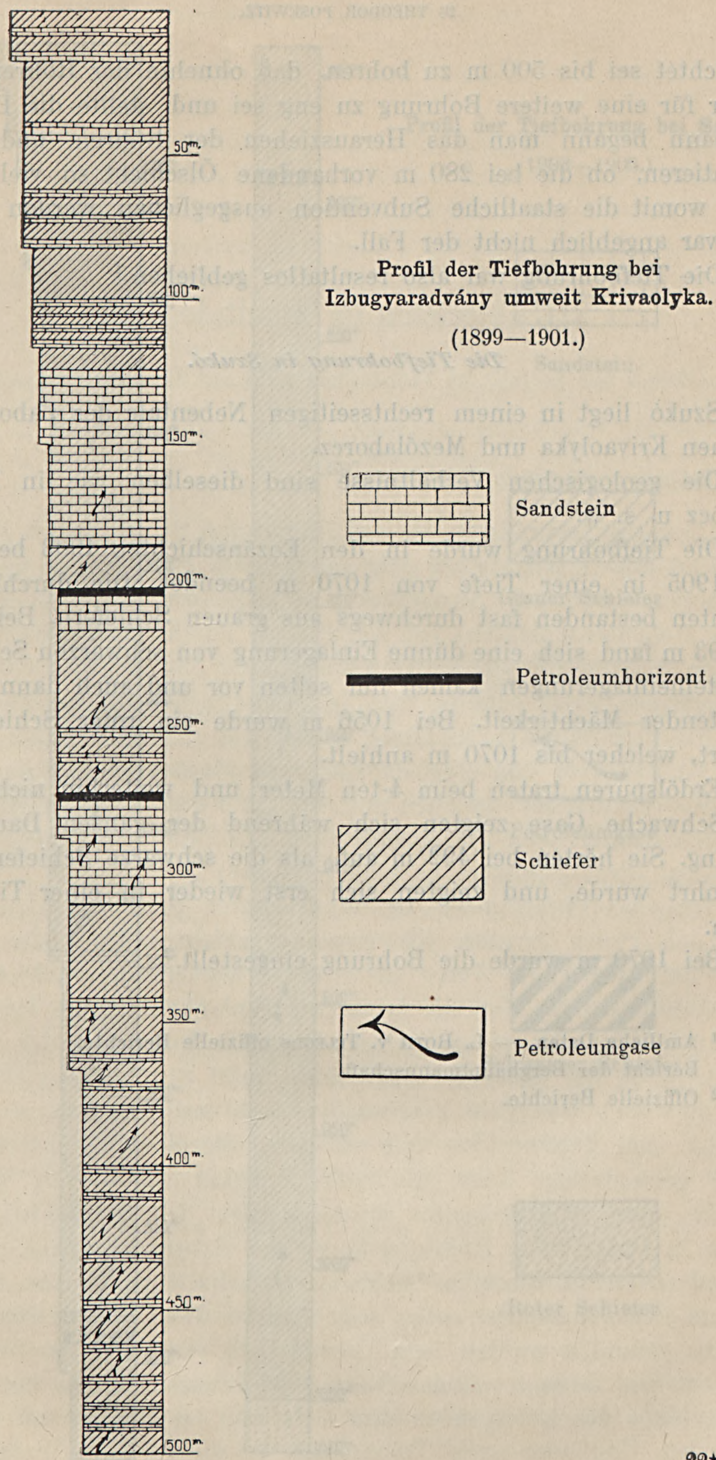
Der Aufbruch des Rohöles geschah in Intervallen von 36—48 Stunden. Im Ruhezustande war das Rohöl 0·5 m unter der Oberfläche. Das Petroleum war im auffallenden Lichte graulichgrün, im durchfallenden Lichte bräunlichrot.

Das unordentliche Gebahren bei der Bohrung fiel auch den Verwaltungsbehörden auf, welche hierüber Bericht erstatteten.

Man wußte nicht wie hoch die erzeugte Rohölmenge war, da die Unternehmung keine Pumpe zur Verfügung hatte. Angeblich soll 40 q die Menge des erzeugten Erdöles gewesen sein.

Die Bohrung wurde ohne vollständige Ausbeutung des Petroleums fortgesetzt. Im August 1900 hatte man eine Tiefe von 378 m erreicht und nach Angabe der Iglóer Berghauptmannschaft sickerte das Rohöl an drei Stellen neben dem Bohrloche hervor, da die ölführenden Schichten durch Röhrenverschluß abgeschlossen waren. und das Öl sich deswegen einen anderen Ausweg zur Oberfläche suchte.

Bei 448 m zeigten sich abermals Petroleumspuren. Knapp vor dem Erreichen von 500 m begann ein Streit zwischen dem Unternehmer und dem Betriebsleiter, welcher vom Oktober 1900 bis Januar 1901 andauerte. Nun erklärte der Unternehmer Andrássy, daß er bloß



Profil der Tiefbohrung bei Izbugyaradvány umweit Krivaolyka.

(1899—1901.)

verpflichtet sei bis 500 m zu bohren, daß ohnehin der Röhrendurchmesser für eine weitere Bohrung zu eng sei und stellte die Bohrung ein. Dann begann man das Herausziehen der Röhren, und wollte konstatieren, ob die bei 280 m vorhandene Ölschicht so viel Rohöl führe, womit die staatliche Subvention ausgeglichen werden könne. Dies war angeblich nicht der Fall.

Die Tiefbohrung war also resultatlos geblieben.[1]

Die Tiefbohrung in Szukó.

Szukó liegt in einem rechtsseitigen Nebentale des Laborcztales zwischen Krivaolyka und Mezőlaborcz.

Die geologischen Verhältnisse sind dieselben wie in Mikova, Rokitócz u. s. w.

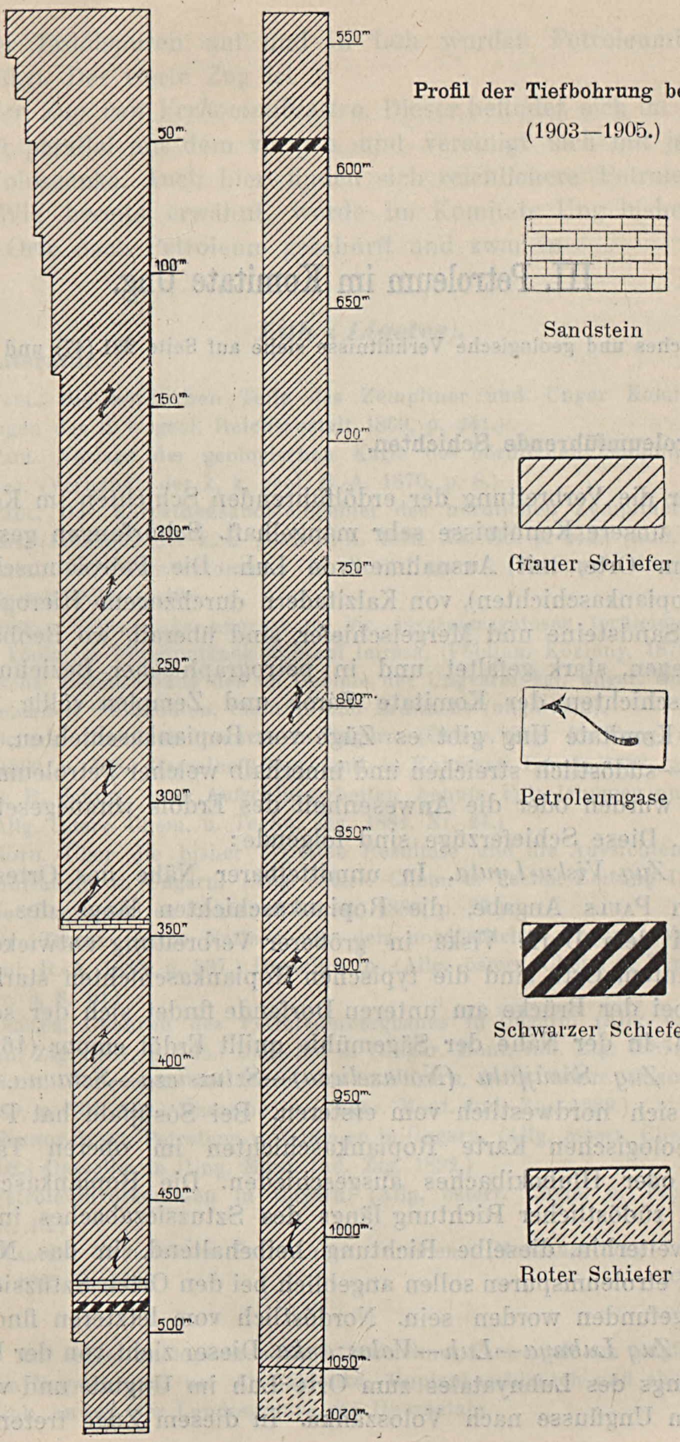
Die Tiefbohrung wurde in den Eozänschichten 1903 begonnen und 1905 in einer Tiefe von 1070 m beendet. Die durchbohrten Schichten bestanden fast durchwegs aus grauen Schiefern. Bei 492 m und 593 m fand sich eine dünne Einlagerung von schwarzen Schiefern. Sandsteineinlagerungen kamen nur selten vor und auch dann in unbedeutender Mächtigkeit. Bei 1056 m wurde ein roter Schiefer angebohrt, welcher bis 1070 m anhielt.

Erdölspuren traten beim 4-ten Meter und weiterhin nicht mehr auf. Schwache Gase zeigten sich während der ganzen Dauer der Bohrung. Sie hörten bei 492 m auf, als die schwarze Schieferschicht angebohrt wurde, und zeigten sich erst wieder in einer Tiefe von 786 m.

Bei 1070 m wurde die Bohrung eingestellt.[2]

[1] Amtliche Daten. — L. Roth v. Telegds offizielle Berichte. Bericht der Berghauptmannschaft.

[2] Offizielle Berichte.



Profil der Tiefbohrung bei Szukó.
(1903—1905.)

III. Petroleum im Komitate Ung.

Geschichtliches und geologische Verhältnisse siehe auf Seite 281 (47) und 285 (51).

Petroleumführende Schichten.

Über die Verbreitung der erdölführenden Schichten im Komitate Ung sind unsere Kenntnisse sehr mangelhaft. Schürfungen geschahen an keinem Orte, mit Ausnahme von Luh. Die Petroleumschichten (Pauls Ropiankaschichten), von Kalzitadern durchzogene Hieroglyphenschiefer, Sandsteine und Mergelschiefer, sind überall, wo Beobachtungen vorliegen, stark gefaltet und in petrographischer Beziehung den Ropiankaschichten der Komitate Sáros und Zemplén völlig ähnlich Auch im Komitate Ung gibt es Züge von Ropiankaschichten, welche nordwest—südöstlich streichen und innerhalb welcher Petroleumspuren gefunden wurden oder die Anwesenheit des Erdöls vorausgesetzt werden kann. Diese Schieferzüge sind folgende:

Der Zug Viska-Lyuta. In unmittelbarer Nähe des Ortes Lyuta sind nach Pauls Angabe, die Ropiankaschichten längs des Baches sowie bei dem Dorfe Viska in größerer Verbreitung entwickelt. Bei erstgenanntem Orte sind die typischen Ropiankaschichten stark gefaltet und bei der Brücke am unteren Dorfende findet sich der schönste Aufschluß. In der Nähe der Sägemühle quillt Erdöl empor (46. 68).

Der Zug Sósújfalu (Novaselicza)—Sztuzsicza—Sztavna. Dieser befindet sich nordwestlich vom ersteren. Bei Sósújfalu hat Paul auf seiner geologischen Karte Ropiankaschichten im oberen Tale des Zbojski- oder Hlubokibaches ausgeschieden. Die Ropiankaschichten ziehen in südöstlicher Richtung längs des Sztuzsiczabaches ins Ungtal und weiterhin, dieselbe Richtung beibehaltend, in das Nebental Sztavna. Petroleumspuren sollen angeblich bei den Orten Szluzsicza und Sztavna gefunden worden sein. Nordöstlich vom letzteren finden wir

den Zug Lubnya—Luh—Voloszánka. Dieser zieht von der Landesgrenze längs des Lubnyatales zum Orte Luh im Ungtale und von hier längs dem Ungflusse nach Voloszánka. In diesem Zuge treten schon

häufiger Erdölspuren auf und in Luh wurden Petroleumbohrungen ausgeführt. Der vierte Zug ist

der Zug von Verhovinabisztra. Dieser befindet sich im Bistratale, verläuft parallel mit dem vorigen und vereinigt sich mit jenen beim Orte Voloszánka. Auch hier finden sich reichlichere Petroleumspuren vor.[1] Wie bereits erwähnt, wurde im Komitate Ung bisher bloß an einem Orte nach Petroleum geschürft und zwar in

Luh (Ligetes).

Literatur.

PAUL. Die nördlichen Teile des Zempliner und Unger Komitates. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1869, p. 241.)

PAUL. Vorlage der geologischen Karte des nördlichen Zempliner u. Unger Komitates. (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1870, p. 8.)

PAUL. Das Karpathensandsteingebiet des nördlichen Zempliner und Unger Komitates. (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1870. XX. Bd. p. 243.) (Luh, p. 246.)

PAUL. Petroleumvorkommen in Nord-Ungarn. (Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1873, p. 49.)

GESELL SÁNDOR. Az ungvári m. kir. jószágigazgatóság területén előforduló kőszén, kőolaj és földgyantának földtani leirása. (Földtani Közlöny, 1875, V, p. 21.) Geologische Beschreibung der im Gebiete der Ungvárer kgl. ungar. Güterdirektion vorkommenden Steinkohlen, Steinöls und Erdwachs (ungarisch).

OCULUS. Petroleumfundorte in Ungarn. (Österr. Ztg. für Berg- und Hüttenkunde 1883, p. 485.) Dasselbe (Bányászati és Kohászati Lapok, 1883, p. 129.)

R. R. Schurf- und Aufschlussarbeiten behufs Petroleumgewinnung in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1884. Nr. 24.)

NOTH. Über die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Zeitung 1885, p. 584.) Dasselbe (Bányászati és Kohászati Lapok, 1886, p. 27.)

Dr. TIETZE. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn. (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1885, p. 337.) Dasselbe in (Allg. österr. Chem. u. Techn. Zeitung 1886. Nr. 3, 8, 10.)

OCULUS. Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1887, p. 435.) Dasselbe in (Ungar. Mont. Ind. Ztg. 1887.)

NOTH. Bohrungen auf Petroleum in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1889, p. 364, 429.) Dasselbe in (Ungar. Mont. Ind. Ztg. 1889.)

NEUHOF-SUSKI. Petroleumvorkommen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1892.) Dasselbe in (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1892.)

Petroleumvorkommen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Zeitung 1892. Nr. 13.)

WALTER. Ungarisches Petroleumvorkommen. (Montanzeitung f. Österreich-Ungarn. 1895, p. 166.)

[1] Auf seiner geologischen Karte bezeichnet PAUL auch am Ungflusse, gegenüber von Nagyberezna, bei Alsójablonka, Ropiankaschichten und ebenso südlich von Uzsok, unweit der Landesgrenze, im Husznatale.

A. Gesell. Die geologischen Verhältnisse des Petroleumvorkommens in der Gegend von Luh im Ungtale. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt, Band XII. 1900.)

Wahlner A. Magyarország bánya- és kohóipara 1900 és 1901-ben. (Bányászati és Kohászati Lapok 1901 és 1902.) Ungarns Berg- und Hüttenproduktion in den Jahren 1900 und 1901 (ungarisch).

Geschichtliches.

Der Wiener Geolog Paul war der Erste, welcher von Luh Erwähnung tat, als er im Jahre 1868 die nördlichen Teile der Komitate Zemplén und Ung geologisch aufnahm (26).

Nördlich von Ungvár, sagt derselbe, begegnen wir einer mächtigen Karpathensandsteinzone, einer Reihenfolge von Aufbrüchen älterer schiefriger Bildungen (Ropianka- und Beloweszaschichten), auf welche der Magurasandstein gelagert ist. Solch ein Aufbruch findet sich auch bei Luh, wo am Ufer des Ungflusses Erdöl aus typischen Ropiankaschichten emporquillt (26, 27, 28).

Die Auffassung Pauls, was die geologischen Verhältnisse betrifft, teilte im allgemeinen auch Dr. Tietze (83); nur meint er, daß wenigstens ein Teil der als Ropiankaschichten (Kreide) bezeichneten Bildungen, den oberen (eozänen) Hieroglyphenschichten angehöre. Auch Vacek (56) erwähnt bloß jüngere Ablagerungen als Kreide in diesem Abschnitte des Ungtales, bis zum Uzsokpasse. Ebenso hält R. R. die bei Luh auftretenden Schichten für oligozän und eozän (65).

Eine genauere Kenntnis der Umgebung von Luh verdanken wir A. Gesell (184), welcher im Jahre 1897 die spezielle geologische Aufnahme mit besonderer Berücksichtigung des Petroleumvorkommens durchführte.

Geologische Verhältnisse.[1]

Die Ortschaft Luh liegt im nördlichen Teile des Komitates Ung zu beiden Seiten des Ungflusses, unweit der Landesgrenze.

Wir begegnen hier bloß alttertiären Bildungen. Die höheren Berggipfel und Bergrücken bestehen aus dem oberoligozänen oder Magurasandsteine, welch letzterer auch in den benachbarten Komitaten Zemplén und Sáros eine große Verbreitung besitzt. Der Sandstein ist mittelkörnig, kalkhaltig, mit vereinzelten eingesprengten Quarzkörnern und geht stellenweise in Konglomerate über.

[1] Bei der Beschreibung der geologischen Verhältnisse folgen wir den Angaben Gesells (184).

In den Tälern hingegen treten unteroligozäne und eozäne Schichten zutage.

Die Gesteinsfolge ist nach Gesell (184. 325) folgende: «Sandsteine, rote, glimmerreiche Schiefertone, hierauf schwarze Schiefer, darauf folgt der dünngeschichtete feinkörnige, bläuliche, petrolhaltige Sandstein von Kalkspatadern durchzogen, wechselnd mit Schieferton und glimmerreichen Sandsteinen, schließlich dicker, bankiger Sandstein.»

Das Hauptstreichen der Schichten ist ein nordwest—südöstliches, mit lokalen Abweichungen gegen Ost und West. Das Verflächen ist ein nordöstliches oder südwestliches. Die stark gefalteten Schichten sind mehr oder weniger steil, zuweilen fast seiger aufgerichtet. Sattelbildungen zeigen sich am Bisztrabache unweit des Ungtales, im Szuhatale und zwar am Nebenbache Bérczi, sowie im Tihatale.

Die Schichten sind am Ufer des Ungflusses sowie im Flußbette selbst zwischen den nach Sztavna und nach Voloszánka führenden Brücken schön aufgeschlossen. Dieselben sind hier fast seiger aufgerichtet und fallen gegen Nordost ein. Sie sind namentlich bei niedrigem Wasserstande gut zu studieren. Gesell berichtet folgendes (184. 325): «Unterhalb der Brücke erscheinen im Dorfe Luh schwarze Schiefer und petrolhaltige Sandsteine mit galmeihaltigen Sphærosideriten; nach ihnen vis-à-vis mit den roten Schiefertonen grobkörniger Sandstein; auf diese Sandsteine folgen glimmerführende Sandschiefer, die bis ans rechte Gehänge des Sztreblaszkatales zu verfolgen sind, bis an die Einmündung dieses in das Ungtal. Im Haupttale abwärts folgen neuerdings schwarze, dünngeschichtete Schiefer, ferner ein braunes Lettenband und auf dieses schwarze Schiefertone mit Sandsteineinlagerungen, welch letztere Petroleum führend sind.»

Bei der Mündung des Streblaszkatales stehen am rechten Ufer sandige Schiefer an, welche bis in das Ungtal fortsetzen. Im unteren Talabschnitte treten muschelig brechende und blätterige schwarze Schiefer zutage, welche mit dünnspaltenden glimmerreichen Schiefern wechsellagern. Im Liegenden derselben findet man im oberen Tale bankige nummulitenführende Sandsteine mit eingelagerten Schiefertonen. Von Foraminiferen konnten unter dem Mikroskop die Gattungen *Textilaria, Truncatulina (?)* bestimmt werden. Ferner fand man auch einen *Lithothamnium*rest vor. Die Schichten sind stark aufgerichtet und fallen gegen NO ein.

Im Csernitale, welches südlich von Luh in das Ungtal einmündet, stehen unweit der Einmündung bituminöse Sandsteine an und weiter im Tale aufwärts schreitend, treten Schiefermassen zutage; glimmerreiche, rötlich gefärbte, sandige Schiefer, schwarze Schiefer,

grauliche Schiefer mit Menilit- und Sandsteineinlagerungen, sowie grünlich gefärbte Schiefer. Menilitstücke findet man überall am Wege liegen.

Im Szuhatale, welches südöstlich von Luh, unweit der großen Flußkrümmung in das Ungtal einmündet, treten bituminöse Sandsteine zutage. Talaufwärts schreitend, stehen in den Nebentälern Bérczi und Rostoka zumeist Schiefermassen an. Im letzteren Nebentale stoßt man auf bituminöse Sandsteine, welche mit grauen und rötlichen Schiefern wechsellagern. Die Schichten sind stark gefaltet. Im Nebentale Bérczi findet man die gleichen Schichten und Lagerungsverhältnisse.

Im Tale des Tihabaches, welches parallel mit dem Szuchatale dahinzieht und beim Orte Voloszánka in das Ungtal einmündet, stehen dickbankige, bläuliche Sandsteine in größeren Massen an, welche bei der zweiten Dorfbrücke sowie beim nahen Wasserfalle einen Aufschluß gewähren. Bei der letzteren Brücke, unterhalb des Dorfes, sind die bituminösen Schiefer in großer Ausdehnung zu beobachten. Die Petroleumsandsteine treten auch oberhalb des Friedhofes zutage und sind bis zum Fuße des Hrebenberges zu verfolgen.

Das Verhovinabisztratal ist die nordwestliche Fortsetzung des Tihatales. Der Bach des Tales fließt in südöstlicher Richtung und mündet beim Orte Voloszánka in den Ungfluß. Auch hier treten, gleichwie im Tihatale, die stark gefalteten bituminösen Sandsteine und von Kalkadern durchsetzten Schiefer auf, welche bis zum oberen Ende des Dorfes hinziehen. Rötlich gefärbte sandige Schiefer fehlen auch im mittleren Abschnitte des Bisztratales nicht.

Der Beschreibung nach kommen im Cserni- und im Streblaszkatale Menilitschiefer vor. Die übrigen Schichten scheinen dem Eozän anzugehören.

Petroleumschichten.

In Luh kommt das Erdöl in den Eozänschichten vor. Die Ölschichten erstrecken sich in einer Längenausdehnung von 15 Kilometern und einer Breite von 2—3·5 Kilometern vom Orte Lubnya bis zum Dorfe Tiha.

Das Hauptstreichen ist von NNW gegen SSO gerichtet; das Einfallen ein nordöstliches und südwestliches. Die Schichten sind ungemein gefaltet und sehr steil, oft auch seiger aufgerichtet. Sattelbildungen trifft man — wie bereits erwähnt — im Ung- und Bisztratale, im Nebentale Bérczi sowie im Tihatale an.

Ölschichten findet man, außer im Ungtale, in den nördlichen

Nebentälern Lubnya, Streblaszka, Bisztra, sowie in den südlichen Nebentälern. Erdölspuren kommen an sieben Orten vor.

«An diesen sieben Punkten — sagt Gesell (184. 325) — zeigen die Ölschichten ein steiles Verflächen nach Nordost und Südwest, wie im oberen Teile des Lubnyabaches, im Ungbachbette, vis-à-vis den alten ärarischen Schürfen, wo diese Ölausbisse längs dem Wasserlaufe auf einer etwa 45 m langen Linie zu verfolgen sind, im unteren Teile des Csernibaches, in dem Wasserabflußgraben neben der Telegraphensäule Nr. 564, im Bérczibache, einem Nebentale des oberen Szuhatales, im Tihatale etwas über dem Tihaer Friedhofe, wo von Osten ein Nebental in das Tihatal einmündet, ferner im oberen Teile des Tihatales in einem ebenfalls östlichen Nebentale und schließlich im mittleren Teile des Bisztratales.»

Petroleumschürfungen.

Der Wiener Geolog Paul war der Erste, welcher im Jahre 1869 das Erdölvorkommen in Luh erwähnte. Das schon seit Jahren bekannte Petroleumvorkommen bei Luh, im Ungtale — sagt Paul — ist an den Aufbruch älterer Schiefermassen gebunden. Das Erdöl quilt als Quelle aus bläulichen, glimmerreichen Ropiankaschichten empor, welche fast seiger aufgerichtet sind (26. 241).

Die ersten Schürfungen geschahen in Luh im Jahre 1870. Luh war der erste Ort in Ungarn, wo man einen regelrechten Bergbau und in etwas größerem Maßstabe betrieb. Es ist das Verdienst des ungarischen Ärars, daß es — da Luh auf ärarischem Gebiete liegt — die Vornahme von Schürfungen anordnete, als Amadeus Wolf, Förster in Sztavna, die Regierung auf das Petroleum aufmerksam machte. E. Riedl, gew. Eisenwerksinspektor, wurde mit den Schürfungen betraut.

Unweit der gegen Sztavna führenden Brücke, nordwestlich von der Ortschaft, wurden fünf Versuchsschächte angelegt, deren Tiefe zwischen 19—70 m schwankt. Zwischen 30—40 m stieß man auf eine an Paraffin reiche Ölschicht, welche anfangs in ziemlich reichlicher Menge Öl lieferte, so daß in dem nahen Orte Kosztrina eine kleine Petroleumraffinerie errichtet wurde, wohin man das Rohöl verfrachtete. Das in der Budapester Metallverschleißfaktorie analysierte Rohöl zeigte sich gleichwertig mit dem besten amerikanischen Öle (Gesell 184. 323).

Der Ölausfluß hörte indessen nach weniger Zeit auf. Man nahm an, daß der Wasserzufluß nicht zur richtigen Zeit abgesperrt und so der Ausfluß des Öles gehemmt wurde. Das Rohöl enthielt nämlich 10% Paraffin und gerinnt bei 5°. Infolge des hydrostatischen Druckes

wurde es im Aussickern verhindert. Die Spalten im Gesteine wurden verstopft und so hörte der Ausfluß auf.

Da in Luh bloß mit Handbohrer gearbeitet wurde, konnte eine größere Tiefe nicht erreicht werden. Nun wurde Berginspektor Riedel nach Galizien entsendet, um die dortigen vorgeschrittenen Bohrverhältnisse zu studieren. Derselbe entsprach auch seinem Auftrage und stellte, zurückgekehrt den Antrag, bei den Bohrungen in Luh zur Dampfkraft zu übergehen, um größere Tiefen erreichen zu können. Diesen Vorschlag nahm jedoch das Ärar leider nicht an und so wurden 1874 die Bohrungen, welche ohnehin keinen Nutzen abwarfen, eingestellt. Dazu kam noch, daß die derzeitige wirtschaftliche Depression auf den Unternehmungsgeist lähmend wirkte.

Während des fünfjährigen Betriebes (1870—1874) gewann das Ärar 120 Zollzentner Rohöl, woraus 70 Zentner raffiniertes Öl resultierte, und zwar 40% Leuchtöl und 20% Schmieröl (101).

Jetzt fand sich eine Budapester Firma, welche vom Ärare die gesamten Einrichtungen übernahm und die Bohrungen fortsetzte. Die fachmännische Leitung war indes eine mangelhafte, man erzielte keinen Erfolg und stellte die Arbeit bald wieder ein (65).

Im Jahre 1881 übernahm eine amerikanische Gesellschaft «The Hungarian Petroleum and Ozokerit Company limited», deren ungarischer Vertreter Dionys Pázmándy war, den Betrieb, indem sie einen zwanzigjährigen Pachtvertrag mit dem Ärar abschloß.

Mit amerikanischen Bohrvorrichten wurden die Arbeiten begonnen. Unweit der nach Sztavna führenden Brücke wurden auf ärarischem Gebiete zwei Bohrlöcher abgestoßen, deren eines 80 m, das andere 180 m tief war. Wie es den Anschein hatte, waren die Bohrpunkte nicht günstig gewählt. Man bewegte sich fortwährend in schiefrigen Gesteinen und Sandsteine fehlten gänzlich. Nach einem Jahre wurde die Bohrung eingestellt. Resultat war keines vorhanden.

Es wird jedoch erwähnt (184), der Bohrer sei in der Tiefe von angeblich 500 m im Bohrloche stecken geblieben und als Grund der Auflösung des Kontraktes wurde angegeben, in solch einer Tiefe seien die Ausgaben zu beträchtlich. als daß man auf einen Nutzen rechnen könnte. Es verlautete auch, die Gesellschaft habe den Bruch des Bohrmeißels selbst ausgesprengt, um einen Grund zur Einstellung des Betriebes angeben zu können und daß sie weiterhin in Umlauf brachte, die Ölhorizonte befänden sich in unerreichbaren Tiefen, habe jedoch die Arbeit eigentlich deshalb einstellt, um der Möglichkeit vorzubeugen, daß durch den eventuellen Erfolg der Bohrungen in Ungarn ein gefährlicher Konkurrent des amerikanischen Petroleums entstehen könnte.

Ein neuer Umschwung trat ein, als Dr. A. Bantlin im Jahre 1896 mit dem Ärar einen zwanzigjährigen Pachtvertrag abschloß, um auf ärarischem Gebiete auf Petroleum zu schürfen. Das erste Bohrloch, Annaschacht oder Schacht Nr. I, wurde 1897 abgestoßen. In 280 m Tiefe wurde die erste Ölschicht erreicht, welche im Beginne fünf Faß Rohöl gab. Als das Petroleum abzunehmen begann, wurde die Bohrung bis 420 m fortgesetzt. Jetzt entstand ein Streit zwischen dem Unternehmer und der Ungarischen Kreditbank, wovon bereits die Rede war [p. 273 (39)], und infolgedessen stellte Dr. A. Bantlin die Bohrung ein. Die erzeugte Ölmenge betrug in diesem Bohrloche 1100 q. Im Jahre 1898 wurde auf Dr. A. Bantlins Terrain eine zweite Bohrung begonnen — Törökschacht. Bei 453 m wurde eine Ölschicht angebohrt, welche anfangs 4 Hektoliter Rohöl gab. Die Bohrung wurde bis 725 m fortgesetzt und das inzwischen sich angesammelte Öl ausgepumpt. Wegen zu geringem Röhrendurchmesser wurde die Bohrung eingestellt. Das Rohöl wurde noch eine zeitlang ausgepumpt, bis der Zufluß aufhörte. Die gewonnene Erdölmenge betrug 100 q.

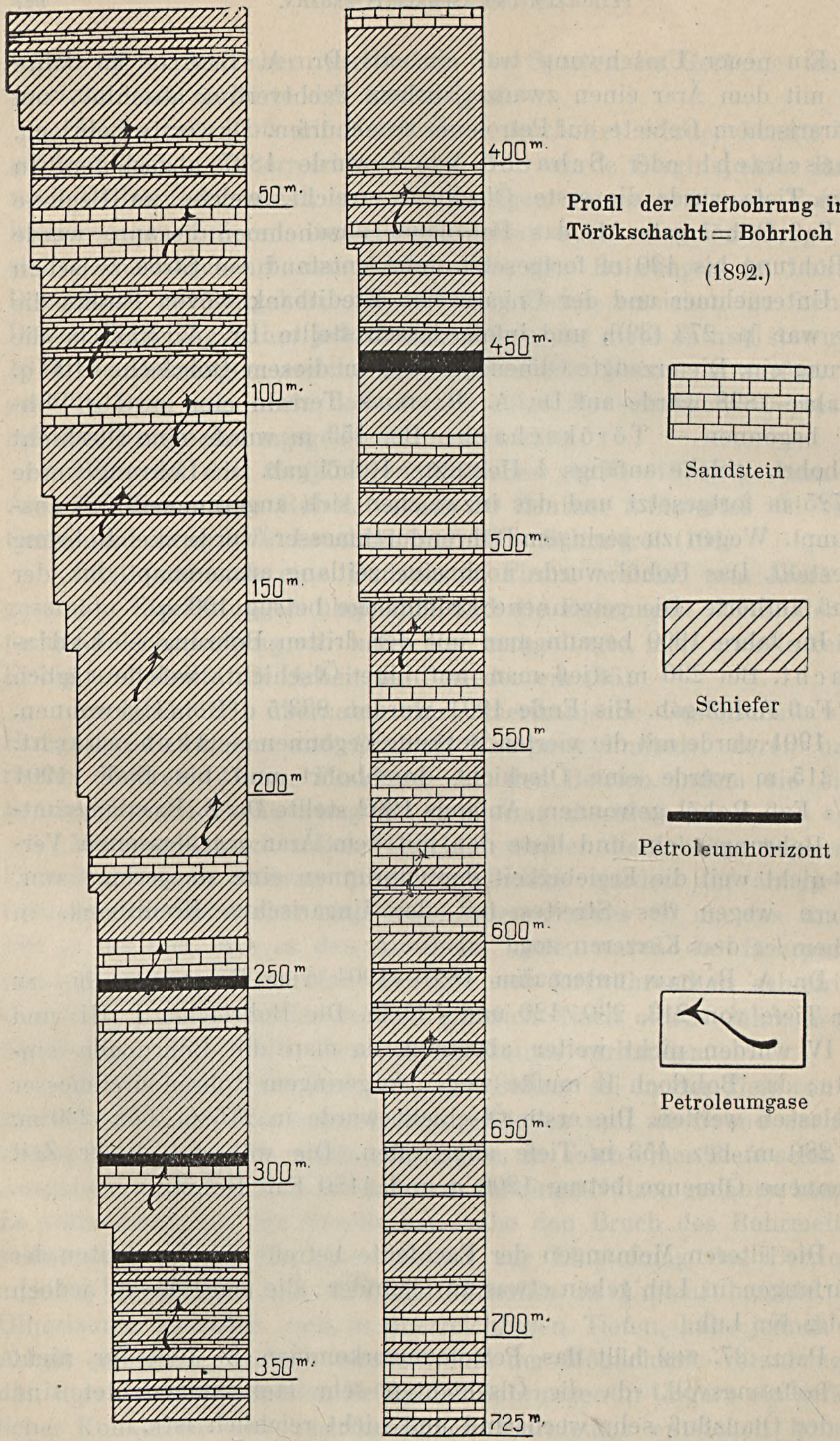
Im Jahre 1900 begann man mit der dritten Bohrung — Lydiaschacht. Bei 230 m stieß man auf eine Ölschicht, welche täglich fünf Faß Rohöl gab. Bis Ende 1901 wurden 833·5 q Rohöl gewonnen.

1901 wurde mit der vierten Bohrung begonnen — Aknaschacht. Bei 215 m wurde eine Ölschicht durchbohrt und bis Ende 1901 286½ Faß Rohöl gewonnen. Anfangs 1902 stellte Dr. A. Bantlin sämtliche Bohrungen ein und löste den mit dem Ärar geschlossenen Vertrag, nicht weil die Ergiebigkeit der Ölbrunnen eine zu geringe war, sondern wegen des Streites mit der Ungarischen Kreditbank, in welchem er den Kürzeren zog.

Dr. A. Bantlin unternahm 1897—1901 vier Bohrungen bis zu einer Tiefe von 213, 230, 420 und 725 m. Die Bohrlöcher I, III und und IV wurden nicht weiter abgeteuft, da man die Bohrungen einstellte; das Bohrloch II mußte wegen zu geringem Röhrendurchmesser aufgelassen werden. Die erste Ölschicht wurde in 215 m, bez. 230 m, bez. 280 m, bez. 453 m Tiefe angetroffen. Die während dieser Zeit gewonnene Ölmenge betrug 1200 q und 1120 Faß Rohöl.

Die älteren Meinungen der Fachleute betreffs der Aussichten der Schürfungen in Luh gehen etwas auseinander; die meisten sind jedoch günstig für Luh.

Paul (27. 243) hält das Petroleumvorkommen in Luh für nicht sehr hoffnungsvoll, «da die Ölschichten sehr steil aufgerichtet sind und der Ölausfluß sehr wechselnd und nicht reichlich ist».



Profil der Tiefbohrung in Luh, Törökschacht = Bohrloch Nr. II.

(1892.)

Dr. E. Tietze* (83. 346) hat eine günstigere Meinung als Paul. Man darf dem Ölvorkommen — sagt er — nicht jede Bedeutung absprechen, obwohl man nicht zu sanguinisch sein sollte. Die Ölspuren sind nicht so unbedeutend wie Paul angibt. Der geringe Erfolg der bisherigen Schürfungen kann nicht entscheidend sein, da wegen der steil aufgerichteten Schichten man in eine größere Tiefe vordringen muß.

J. Noth (82) hält dafür, daß Luh einer jener Punkte sei, wo mit genügendem Kapitale das Schürfen zu empfehlen wäre.

Nach R. R. (65. 24) sollte man durch einen energischen Betrieb trachten, diese für die wirtschaftlichen Verhältnisse des Komitates Ung so wichtige Frage zu lösen, das Vorkommen ist nicht auf ein kleines Gebiet beschränkt. Das Streichen der unweit der Schürfungen anstehenden Sandsteine sowie die Sattelbildung ist eine normale.

Oculus (61. 485) erwähnt, daß die Erdölspuren reichlich sind und die Qualität des Öles eine gute, so daß die Schürfungen fortgesetzt werden sollten.

Neuhof-Suski (136. 124) sagt: «Die betreffenden Ölgebiete sind durchaus wert, daß man in ausgedehnterem Maße Schürfungen vornehme. Mit entsprechendem Kapitale werden außerordentliche Erfolge erzielt werden; nur muß das Terrain gründlich durchforscht werden.»

H. Walters Ansicht (162. 166) ist, daß die mit Luh ähnlichen Schichten Galiziens bloß ein mittelmäßiges Resultat zu geben pflegen. Ungünstig für Luh sei die Steilheit der Schichten und daß der Schichtensattel im Ungflußbette liege.

Die Mehrzahl der Fachleute sprachen sich also in günstigem Sinne für Luh aus.

IV. Petroleumschürfungen im Komitate Máramaros.

Kőrösmező.

Literatur.

PAUL u. TIETZE. Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1877.)

Dr. E. TIETZE. Reisebericht aus Ostgalizien. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1877.)

C. M. PAUL u. Dr. E. TIETZE. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1879.)

A. GESELL. Daten zur Kenntnis dės Petroleumvorkommens in der Máramaros. (Jahrbuch des Ungar. Karpathenvereins 1880.)

K. SIEGMETH. Reisenotizen aus der Máramaros. (Jahrbuch des Ungar. Karpathenvereins 1881.)

Dr. E. TIETZE. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn. (Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1885, p. 337.)

H. ZAPALOWICZ. Geol. Skizze des östl. Theiles der Pokutisch-Marmaroscher Grenzkarpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1886, p. 551.)

Die erste Körösmezőer Petroleum-Bergbaugesellschaft. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1886. Nr. 21.) Dasselbe (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1887. Nr. 1.)

Dr. TH. POSEWITZ. Bericht über die im Jahre 1887 in Kőrösmező vollführte spezielle geologische Aufnahme. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1887.)

Die erste ungarische Körösmezőer Petroleumbergbauunternehmung. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1886. Nr. 21. 1887. Nr. 23.) Dasselbe (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1887. Nr. 1, 23.)

Der ungarische Petroleumbergbau. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1877. Nr. 24.) Dasselbe (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1888. Nr. 1.)

Dr. TH. POSEWITZ. Das Gebiet der schwarzen Theiss. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1888.)

K. J. LEO. Das Petroleumvorkommen in Kőrösmező. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1888. Nr. 1.) Dasselbe (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1888. Nr. 2.)

A. FAUCK. Die angewandten Bohrsysteme beim Petroleumbergbau in Ungarn, speziell in Kőrösmező. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1888. Nr. 3.)

Die ungarische Mineralöl-Bergwerksaktiengesellschaft. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1888. Nr. 4.)

Dr. TH. POSEWITZ. Umgebung von Kőrösmező und Bogdán. Zone 14, Kol. XXX, 1 : 75.000. (Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone. 1894.)

Dr. Th. Posewitz. Das Petroleumgebiet von Kőrösmező. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt 1895, XI.)

Der Bergbau auf Petroleum im Komitate Marmaros. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1892. Nr. 12.) Dasselbe (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1892. Nr. 16.)

J. Noth. Petroleum in Ungarn. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1892. Nr. 18.)

J. Noth. Petroleumvorkommen in Kőrösmező. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1892. Nr. 20, 21.)

Petroleumbohrungen in Kőrösmező. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1892. Nr. 17.)

H. Walter. Petroleumvorkommen in Kőrösmező. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1892. Nr. 22.)

J. Noth. Petroleumvorkommen in Kőrösmező. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1893. Nr. 3.)

Webber. Zur Tiefbohrung in Kőrösmező. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1892. Nr. 21, 23.)

W. Stavenov. Zur Tiefbohrung in Kőrösmező. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1892. Nr. 22.)

H. Walter. Ein Ausflug nach Kőrösmező. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. Organ der Bohrtechniker 1896. Nr. 15.)

E. Bartel. Der Erdölbergbau in Kőrösmező. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1897. Nr. 8.)

E. Bartel. Erdölbohrungen in Kőrösmező. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1898. Nr. 5.)

L. Schmidt. Erdölschürfungen im Marmaroscher Komitate. (Allg. österr. Chem u. Techn. Ztg. Organ der Bohrtechniker 1902. Nr. 12.)

H. Walther. Petroleum in Ungarn (Kőrösmező). (Ung. Mont. ind. Zeitung 1906. No. 5.

Geschichtliches.

Während der allgemeinen geologischen Übersichtsaufnahme Ungarns seitens der Wiener k. k. geologischen Reichsanstalt besuchten Hauer und Richthofen im Jahre 1858 unter anderen auch das Komitat Máramaros, wo sie bis nach Bogdán (Kvasna) vordrangen. Sie besuchten ferner auch die südlich von Kőrösmező unweit Szvidovecz auf der Mlakiwiese zutage tretende Jurakalkklippe (11).

Beide Forscher erwähnen Kőrösmező nicht. Jedoch auf der von Hauer 1875 herausgegebenen «Geologische Karte von Österreich-Ungarn auf Grundlage der Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt» wird die Umgebung von Kőrösmező zum eozänen Karpathensandsteine gerechnet.

Die ersten genaueren Angaben lieferten uns die Geologen Paul und Dr. E. Tietze. Diese stellten, von Galizien aus nach Ungarn kommend, einen geologischen Durchschnitt der Karpathenkette von Delatyra bis Rahó her und berührten auf dieser Tour auch Kőrösmező.

Den dortigen Schichtenkomplex rechneten sie zum Eozän und teilweise zur Kreide. Sie berichten folgendes (39. 91): «Am südlichen Ufer des Lasescsinabaches und nächst der Einmündung desselben in die Theiß (Tisza) bei Kőrösmező, auch am nördlichen, stehen sehr glimmerreiche Sandsteine und Schiefer an. Dieselben gehören wohl noch der eozänen Fischschiefergruppe an. Am rechten Ufer der Theiß, gegenüber vom südlichen Ende von Kőrösmező jedoch beobachtet man blaugraue, dünngeschichtete kalkig-sandige Schichten, die zwar keine Hieroglyphen enthalten, im übrigen aber der Teschnor Stržolka vollkommen gleichen».

Bereits im folgenden Jahre konnte jedoch Dr. E. Tietze (40. 189) konstatieren, daß die im benachbarten Taracztale anstehenden bläulichgrauen, von weißen Kalkspatadern durchsetzten Sandsteine, welche — abgesehen davon, daß sie keine Hieroglyphen führen — in vielem an die neokomen, sogenannten Stržolkaschichten erinnern, noch dem Eozän angehören. Ein ähnlicher kalkhaltiger Sandstein kommt auch in Kőrösmező im Eozän vor.

1885 besuchte Dr. E. Tietze abermals Kőrösmező. Er studierte genauer die dortigen Schichten, welche «zum oberen Karpathensandsteine» gehören. In den Tälern Repego und Dosina kommen Menilitschiefer, jedoch ohne Menilite vor und im oberen Lasescsinatale treten Hieroglyphenschichten und Menilitschiefer zusammen auf. Dr. E. Tietze wiederholt hier kurz seine früheren Ansichten (83).

1886 erwähnt H. Zapalowicz (84. 551) in kurzen Worten die Schichten von Kőrösmező, wohin er einen kurzen Ausflug machte. Er schreibt: «Man hat es in der nächsten Umgebung von Kőrösmező überall mit einem einheitlichen Schichtenkomplex zu tun, der aus einem Wechsel von lichtgrauen mürberen und mergeligen Schiefern mit kalkhaltigen, meist stark von Kalzitadern durchzogenen und ganz stržolkaartigen Sandsteinen besteht, dem sich mürbere Sandsteine einschalten. Die Bildungen können am ehesten mit den obereozänen stržolkaartigen Schichten der südlichen Sandsteinzone parallelisiert werden».

In den Jahren 1887 und 1888 vollführte Dr. Theodor Posewitz in der Umgebung von Kőrösmező geologische Aufnahmen und im Jahre 1895 besuchte er von neuem die Gegend mit besonderer Berücksichtigung des Petroleumvorkommens (104. 166).

1892 und 1896 besuchte H. Walter Kőrösmező, das erste Mal in Begleitung des Betriebsleiters E. Bartel. H. Walther lenkte sein Augenmerk hauptsächlich auf das Lopusankatal sowie auf die Täler Stebna und Tiscsora. Die meisten Chancen für Schürfungen bietet

nach seiner Ansicht das Lopusankatal, wo sich in einer Längenausdehnung von drei Kilometern Erdölspuren vorfinden. Das Rohöl aus diesem Tale ist dünnflüssig. Die Schichten im Lopusankatale rechnet H. Walther, obwohl er in den Tonen keine Foraminiferen fand, welche für die Altersbestimmung entscheidend gewesen wären, zum Eozän, da dieselben in petrographischer Beziehung sehr ähnlich den Pasiecznaer Schichten in Galizien, auch das Rohöl dem dortigen ähnlich sei und da auch in Pasieczna die oberen Schichten keine Foraminiren führen Die Schichten im Stebna- und Tiscsoratale hält H. Walther für oligozän. Das Öl aus letztgenannten Tälern ist dickflüssig (170. 229).

Oro- und hydrographische Verhältnisse.

Kőrösmező liegt im Komitate Máramaros, an beiden Ufern der Fekete-Tisza (Schwarzen Theiß), unweit der Landesgrenze und ist Station der Eisenbahnstrecke Máramarossziget—Stanislau.

Das Tal der Fekete-Tisza, welches gegen Norden zu bis Szvidovecz von hohen Bergen umgeben ist, beginnt nördlich von der oben erwähnten Niederlassung sich auszuweiten und bildet das Hügelland von Kőrösmező, dessen kahle, nur mit Gras bedeckte Hügelrücken sich bloß 100—150 m über die Talsohle erheben und einen scharfen Kontrast zu den umgebenden bewaldeten Anhöhen und den angrenzenden Alpenketten bilden.

Diese Gegend wird im Süden von den Alpen Szesa und Pietros, Hoverla und Kosmieska begrenzt; im Südwesten von den Szvidoveczer Alpen, im Nordosten vom bewaldeten Grenzkamme und bloß gegen Nordwesten ist die Talweitung, zwischen den Szvidoveczer Alpen und der Cserna polonina gelegen, etwas offen.

Der Hauptfluß ist die Fekete-Tisza, deren zwei Endarme sich bei Kőrösmező vereinigen. Der eine Arm ist die Tiscsora, welcher am Bergrücken Okola aus mehreren Quellen entspringt, deren eine die Tiszaquelle genannt wird. Der zweite Arm ist der Lasescsinabach, dessen Quellgebiet an den südlichen Abhängen der Alpen Pietros Hoverla und Kosmieska zu finden ist.

Geologische Verhältnisse.

Die geologischen Verhältnisse der nordöstlichen Karpathen sind am besten im Tiszatale zu studieren, wo die meisten Aufschlüsse vorhanden sind.

Die ältesten Gesteine — Glimmerschiefer — erstrecken sich

zwischen Fehérpatak (Trebusa) und Rahó und gehören zu jenem mächtigen Schieferzuge, welcher in den angrenzenden Teilen der Bukowina, Siebenbürgens und des Komitates Máramaros beginnend, gegen Nordwesten hinzieht, um im letzteren Komitate in der Nähe des Taracztales von jüngeren Gebilden überlagert zu werden. Bei Rahó begrenzen Triasgesteine die kristallinischen Schiefer.

Zu beiden Seiten des kristallinischen Schieferzuges lehnen sich mächtige Sandsteinmassen, die sogenannten Karpathensandsteine an. Von Rahó gegen Norden zu erstrecken sich kretazische Sandsteinbildungen bis in die Nähe von Kőrösmező, bis Szvidovecz; dann treffen wir bei Kőrösmező selbst Eozängesteine an und weiter gegen die Landesgrenze hin Oligozänbildungen, d. i. Menilitschiefer und Magurasandsteine. Die Eozänschichten von Kőrösmező, welche das Petroleum führen, werden später ausführlicher besprochen.

Die Täler bei Kőrösmező gewähren schöne Aufschlüsse.

Im Lopusankatale wechsellagern hellgrüne Mergelschiefer mit dickbankigen Sandsteinen. Rote und grünliche Schiefertone sind in der Nähe der Klause aufgeschlossen, ebenso wie im Volovecz-malitale.

In den Tälern Studena und Lasescsina finden wir dieselben Verhältnisse. In der Nähe des Foresekbaches stehen rote und grünliche Tone an, wechsellagernd mit glimmerigen Schiefern und Sandsteinen. Vor Kosmiescsek treten dunkle Quarzitsandsteine zutage sowie schwärzliche blätterige Schiefer. Im Foresekbache kommen auch rote und grünliche Tone vor und sodann dieselben Schichten wie bei Kosmiescsek.

Im Dosinatale sind die Menilitschiefer schön aufgeschlossen. Blätterige, weißfleckige Schichten wechsellagern mit weißglimmerigen Sandsteinen und führen Menilite. Die Schichten setzen sich im benachbarten Markovecztale fort und treten auch im Repegotale ebenso wie im Zimirtale zutage.

Der Magurasandstein findet seine größte Verbreitung in der Bergkette Cserna-hora und bildet nun stets den Bergkamm. Es ist dies meistens ein graulicher oder gelblicher feinkörniger Sandstein.

Die Petroleumschichten.

Das Kőrösmezőer Petroleumgebiet beginnt nördlich von Szvidovecz. Schon in orographischer Beziehung ist es verschieden. Während die umgebenden Bergeshöhen eine Höhe von 1000—2000 m erreichen, treffen wir bei Kőrösmező ein Hügelland an, dessen langgedehnte, grasbewachsene Bergrücken sich von der Talsohle gerechnet bloß bis

100—150 m erheben. Die kahlen Bergrücken bilden im großen Maße ein Rutschterrain, wie es an zahlreichen Orten beobachtet werden kann.

In diesem Gebiete treffen wir einen einheitlich gebildeten Schichtenkomplex an: lichtgrauliche, feinglimmerige, krummschalige, schiefrige Sandsteine, stellenweise mit Kalkadern durchzogen, in strzolkaartiger Ausbildung; graulicher Mergelschiefer sowie dunkler Schieferton wechsellagern mit mehr-weniger mächtigen Bänken eines glimmerreichen, mürben, bituminösen Sandsteines. Dieser Sandstein zeigt an mehreren Orten Hieroglyphen. Charakteristisch für diese Schichten sind die großartigen Schichtenbiegungen und Schichtenfaltungen. Solche Schichtenfaltungen findet man im unteren Haurilecztale; ferner im Tale der Fekete-Tisza an mehreren Stellen, besonders bei der ersten großen Flußkrümmung, oberhalb der Einmündung des Lasescsinabaches.

Im Sztebnatale lassen sich die Schichtenbiegungen im Bachbette und an beiden Tallehnen bis in die Nähe der Klause verfolgen und ebenso sind in den Tälern Lopusanka und Lasescsina ähnliche Schichtenfaltungen zu sehen.

Die Kőrösmezőer Ölschichten bilden ein Becken. Am rechten Tiszaufer sind sie nur schwach entwickelt. Die größte Ausdehnung erreichen sie am linken Ufer, und zwar vom Fekete-Tiszatale bis zur Mündung des Volovecz-malitales, ebenso wie in den Tälern Lopusanka, Lasescsina, Zimir. Oberhalb der Einmündung des Lasescsinabaches ziehen die Schichten parallel zur Tisza gegen Nordost, um — sich stets mehr verengernd — in der Nähe des Serednibaches auszukeilen. Die größte Länge des Beckens vom Serednitale bis nach Lasescsina beträgt 14 km; die größte Breite vom Haurilecztale bis nach Stebna oder Repegiu 8 km.

Das Streichen ist im ganzen ein nordwestliches, jedoch mit vielen Abweichungen von dieser Hauptrichtung. Das Fallen ist zumeist nordöstlich. Die schönsten Schichtenfaltungen beobachtet man in der Fekete-Tisza (unterhalb Kőrösmező) in Sztanislovecz und im Haurilecztale. Die bituminösen Sandsteine sind zumeist in der Mitte des Beckens zu finden.

Der südlichste Punkt, bis wohin sich die Ölschichten erstrecken, ist im Fekete-Tiszatale, gegenüber dem Volovecz-malitale zu suchen. Am rechten Tiszaufer sind die charakteristischen, krummschaligen, schieferigen Sandsteine und schwarzen blätterigen Schiefer ungemein gefaltet aufgeschlossen. Die Schichten ziehen nun in nordöstlicher Richtung ins Lopusankatal hinüber.

Den unteren Talabschnitt, von der Mündung bis zum Beginne

des Waldsaumes nehmen hier Petroleumschichten ein. Unweit der Bachmündung sind die bituminösen Sandsteine aufgeschlossen und schöne Schichtenfaltungen zu beobachten. Weiter talaufwärts erhalten die krummschaligen Schiefer das Übergewicht. Das Streichen ist NW, Fallrichtung zumeist NO.

Von Lopusanka sind die Schichten nach Ost gegen die Lasescsina hin zu verfolgen und auch in den zwischen ihnen befindlichen kleinen Tälern schön aufgeschlossen; so in dem Tälchen zwischen Lopusánka und dem Pletovatale und in letzterem Tale. Hier stehen im unteren Tale die bituminösen Sandsteine an, während weiter talaufwärts die krummschaligen Schiefer zum Vorscheine kommen. Die Fallrichtung ist NO oder SW.

Im Lasescsinatale treten zuerst die bituminösen Sandsteine oberhalb der Lopusankabrücke am rechten Ufer auf; weiterhin aber zeigt sich bis zum Repegiutale ein ausgedehntes Rutschterrain, alle Aufschlußpunkte verdeckend. Bloß am linken Ufer sieht man da und dort anstehendes Gestein.

Im oberen Lasescsinatale erstrecken sich die Ölschichten von der großen Bachkrümmung an bis zu dem auf den Bergrücken Verchdebri führenden Fußsteige und ebenso treten sie in einem dem Bergrücken gegenüberliegenden Tälchen zutage.

Von Lasescsina sind die Petroleumschichten weiter gegen Nordwest zu verfolgen, wo sie sich im Zimirtale bis zur Einmündung des Mlaczinecz-zvir genannten Nebenarmes erstrecken und im letzteren Tale auch noch eine Strecke talaufwärts zu verfolgen sind. Die auch anderwärts beobachtete Tatsache tritt auch hier zutage: am Ende des Beckens treten die krummschaligen Schiefer auf und mehr gegen die Mitte zu zeigen sich die bituminösen Sandsteine. Fallen zumeist Nordost.

Auch im Tatarenpasse (Repegiutal) sind die Petroleumsandsteinablagerungen schön zu beobachten.

Im benachbarten Sztebnatale sind die Ölschichten, bis in die Nähe der Klause sich erstreckend, am schönsten aufgeschlossen. Die großartigen Faltungen, die in diesen Schichten auftreten, sind hier am deutlichsten zu beobachten und beinahe von Schritt zu Schritt zu verfolgen. Fallen NO.

In den folgenden, nordwestlich gelegenen Tälern Bahinski, Markovecz, Dosina, nehmen die Ölschichten nur den unteren Talabschnitt ein. Auch hier bezeichnet der beginnende Waldessaum die Grenze des Beckens. Fallen NO.

Am rechten Tiszaufer bilden die Petroleumschichten einen schmalen Saum, so im kleinen Lomovecztale und im Barkantale.

Die größten Schichtenstörungen findet man im Haurilecztale, wo jedoch viel Rutschterrain vorhanden ist.

Auch im benachbarten Tale gegen Süden zu haben wir dasselbe Bild wie im Haurilecztale vor uns. Weiterhin verdeckt das Rutschterrain die Aufschlüsse und den letzten Aufschluß findet man gegen über dem Volovecz-malitale.

Petroleumschürfungen.

In Kőrösmező wurde 1878 mit dem Schürfen begonnen. Einige jüdische Bewohner des Ortes gründeten, angespornt durch die schönen Erfolge im benachbarten Galizien, ein Konsortium behufs Petroleumgewinnung. Man ließ in Tiscsora bei der ersten großen Flußkrümmung einen Schacht abteufen, in welchem man bei 13° Tiefe das erste Erdöl fand. Die Arbeit wurde bis 20° fortgesetzt, da sich jedoch wenig Petroleum zeigte und das Betriebskapital zu Ende war, wurde die Arbeit eingestellt.[1]

Im nächsten Jahre wurde auf Grund eines Gutachtens seitens des Montangeologen, Bergrat A. Gesell eine Gesellschaft mit einem Kapitale von fl. 2000 à fond perdu gegründet, welche zwischen Lopusanka und Repego an der rechten Seite des Lasescsinatales bis 40 m Tiefe einen Schacht abteufte. Das erste Öl wurde schon bei 26 m gefunden und ebenso zeigte sich etwas Erdwachs; allein im allgemeinen war Erdöl und Geld in zu geringer Menge vorhanden und wurde die Arbeit gleichfalls eingestellt.

Anfangs der 80-er Jahre kam Ritter v. Stavenov nach Kőrösmező, um, gleichwie er es im Izatale in der Máramaros getan, nach Petroleum zu schürfen. Ritter v. Stavenov ließ 23 Bohrlöcher abteufen, welche zwar die Verbreitung der Petroleumschichten angaben, jedoch wegen der geringen Tiefe keinen Wert besaßen. Bohrlöcher wurden abgeteuft in Haurilecz eins, in Tiscsora zwei, in Stebna sechs nahe zu einander, in Lopusanka zwei, in Lasescsina bei der Repegobrücke drei, zwischen Zimir und Repego drei, in Repego drei, in Zimir drei.

Die tiefsten Versuchsschächte befanden sich in Repego (62 m) und in Stebna (58 m).

Seine Schurfrechte verkaufte Ritter v. Stavenov um fl. 120,000 an die Erste Ungarische Petroleumschurfgesellschaft.

Diese Gesellschaft ließ im Lasescsinatale am Bubnobergrücken,

[1] K. Siegmeth erwähnt (54), daß man im Jahre 1878 auch in Stebna einen Versuchsschacht bis 38 m graben ließ und das erste Öl in einer Tiefe von 24 m fand.

gegenüber den Tälern Lopusanka und Pletova ein Bohrloch «Franz Joseph Kaiser und König» abstoßen. Das Bohrloch erreichte eine Tiefe von 157 m. Petroleumführende Schichten zeigten sich bei 58 m (1·5 m mächtig), bei 62·5 m und bei 82 m. Man gewann einige Faß Rohöl und da bis zur erwähnten Tiefe das Resultat nicht günstiger war, so wurde die Bohrung eingestellt.

Eine zweite Bohrung im Stebnatale, welche 1886 ausgeführt wurde, hatte kein günstigeres Resultat. Die Gesellschaft verfügte nicht über größere Geldmittel und so war sie gezwungen sich mit einem Geldinstitute zu assoziieren, und zwar mit der Ungarischen Kreditbank.

Im Jahre 1888 bildete sich nun die neue Gesellschaft die «Ungarische Mineralölaktiengesellschaft». Sie übernahm von der aufgelösten früheren Gesellschaft die gesamten Schurfrechte samt den Immobilien und dem fundus instructus. Jetzt sah man mit großen Hoffnungen der Zukunft entgegen, da nun ein kapitalkräftiges Geldinstitut die Schürfungen in die Hand genommen hatte.

Unweit des Bahinskibaches, an der linken Tallehne der Fekete-Tisza, wurde ein Bohrloch bis 234 m abgestoßen. Es zeigten sich wohl Gase, jedoch kein Petroleum bis zur der erwähnten Tiefe. So ließ man nun das Bohrloch stehen und begann eine neue Bohrung im Lasescsinatale, unweit des früheren Bohrloches am Bubnibergrücken, etwas nordöstlich vom ersteren. Man bohrte bis 150 m. Rohöl zeigte sich wohl, jedoch in ungenügender Menge. Dem Übelstande glaubte man durch Dynamitsprengung abzuhelfen. Der Torpedo blieb indes im Bohrloche stecken und vernagelte es. Damit endete 1888 die Bohrtätigkeit der letzteren Gesellschaft.

Bereits im folgenden Jahre 1889, d. h. nach zweijähriger Tätigkeit liquidierte die von der Ungarischen Kreditbank gegründete Gesellschaft, da das ganze Aktienkapital angeblich in der Höhe von fl. 82000 verausgabt war und da man weiter nichts riskieren wollte.[1]

Drei Jahre später, 1892, assoziierte zich W. v. STAVENOV, der Bruder des bekannten Petroleumschürfers H. Ritter v. STAVENOV, mit

[1] Wie das Vorgehen der Ungarischen Kreditbank, welche sich so schnell von Kőrösmező zurückzog, beurteilt wurde, zeigen folgende zur damaligen Zeit erschienenen Äußerungen: «Die ungarische Kreditbank begann bloß mit halbem Herzen die Bohrungen in Kőrösmező. Man sagt, daß ein gelinder Druck von oben dazu nötig war. Die Bank freute sich von Kőrösmező befreit zu sein, wo sie bloß infolge eines moralischen Druckes auf Petrolenm bohrte» (135). Und FAUCK sagt (110): «Unbegreiflich ist, wie eine größere Gesellschaft bloß ein oder zwei Bohrungen unternimmt. In einem Gebiete wie Kőrösmező, müßte man wenigstens mit sechs Bohrungen beginnen».

einem Berliner Kapitalisten, namens Winkler. Sie übernahmen von der Ungarischen Kreditbank das Kőrösmezőer Eigentum und fingen an auf Petroleum zu schürfen. Sie wollten Tiefbohrungen ausführen und übergaben die Bohrleitung einem amerikanischen Bohrmeister. Auch diese Unternehmung endete nach kurzer Zeit ungünstig.

Mit der Bohrung ging es nicht so rasch vorwärts, als es der Bohrmeister gesagt hatte, welcher die Verpflichtung eingegangen war, ein Bohrloch von 800 m Tiefe binnen zwei Monaten um fl. 11,000 abzustoßen. Nach manchen Widerwärtigkeiten und öfterer Sistierung der Arbeit erreichte ein Bohrloch die Tiefe von 100 Metern, als ein Rückfall eintrat. Der Schmandlöffel blieb im Bohrloche stecken, konnte nicht herausgezogen werden und so wurde das Bohrloch vernagelt.

In einem zweiten Bohrloche stieß man in 32 m Tiefe auf einen bitumenreichen Sandstein. Wegen Geldmangel und schlechter Bohrleitung entstanden Zwistigkeiten zwischen Unternehmer und Bohrmeister, deren Ende die Auflösung des Kontraktes und Auflassung der Bohrung war.

1896 begann eine neue Unternehmung, Frommer & Komp., mit englischem Gelde in Kőrösmező auf Petroleum zu schürfen, und zwar im Stebnatale und im Tale der Fekete-Tisza.

Im ersteren wurden vier Bohrlöcher abgeteuft. Im ersten Bohrloche gewann man durch Pumpen aus einer Tiefe von 178 m etwas Öl, wöchentlich drei Barrel. Im zweiten Bohrloche erfolgte bei 485 m eine beträchtliche Gaseruption. Die Bohrung wurde eine zeitlang sistiert, da die Dampfmaschine nicht stark genug war. Dieses Bohrloch wollte man bis 800 m abstoßen. Im dritten Bohrloche zeigten sich von 325 m an Ölspuren. Man wollte das Bohrloch bis 425 m abteufen. Die vierte Bohrung war bloß eine Handbohrung und hier zeigten sich beim 60-ten m Ölspuren.

Im Tale der Fekete-Tisza wurden vier Schächte bis zu einer Tiefe von 40—60 m gegraben. Wöchentlich wurden 2—300 kg Rohöl gewonnen.

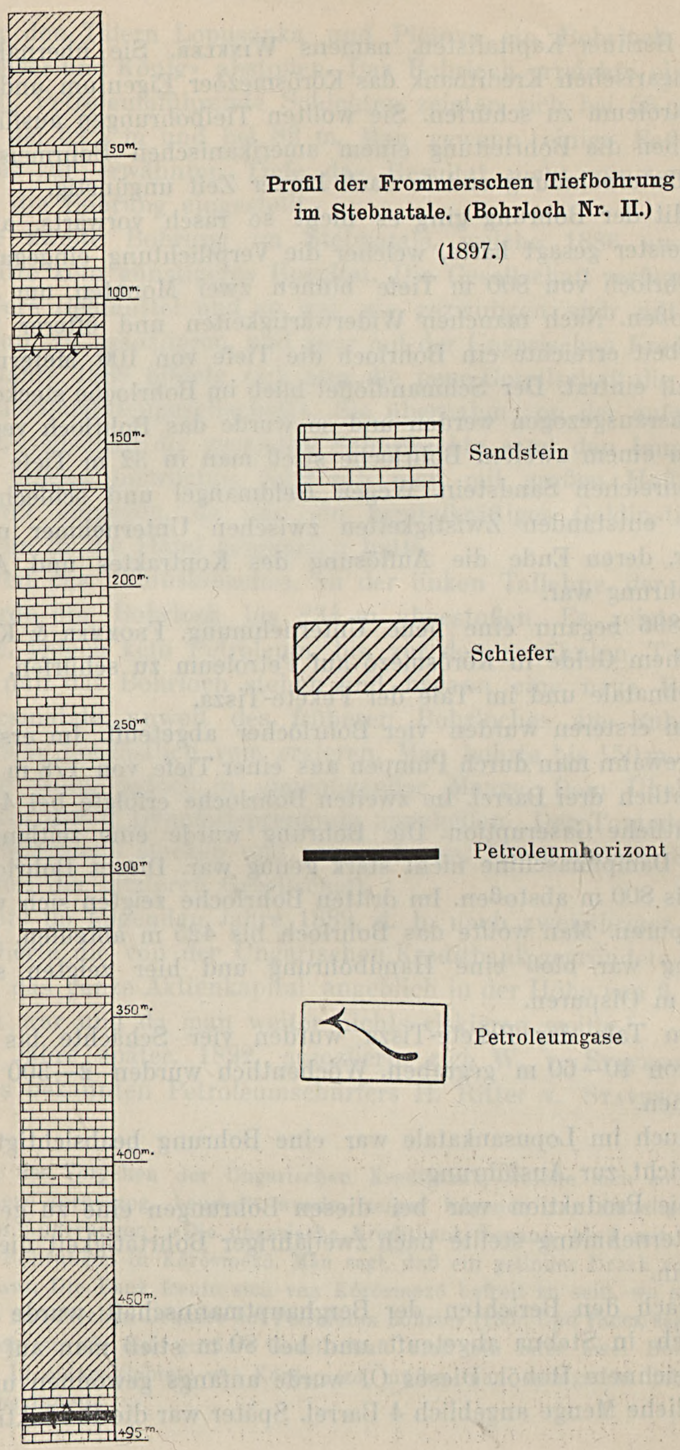
Auch im Lopusankatale war eine Bohrung beabsichtigt, kam jedoch nicht zur Ausführung.

Die Produktion war bei diesen Bohrungen eine zu geringe und die Unternehmung stellte nach zweijähriger Bohrtätigkeit die Arbeiten 1898 ein.

Nach den Berichten der Berghauptmannschaft wurde das erste Bohrloch in Stebna abgeteuft und bei 80 m stieß man auf das erste ausgezeichnete Rohöl. Dieses Öl wurde anfangs gewonnen und betrug die tägliche Menge angeblich 4 Barrel. Später war die Produktion 0·25 q.

Profil der Frommerschen Tiefbohrung im Stebnatale. (Bohrloch Nr. II.)

(1897.)



Die Bohrung wurde bis 400 m fortgesetzt. Ölspuren zeigten sich bei der weiteren Vertiefung nicht besonders reichlich. Bei 410 m erfolgte ein Bruch des Bohrers, wodurch das Bohrloch vernagelt wurde.

Das zweite Bohrloch erreichte, laut Bericht der Berghauptmannschaft, eine Tiefe von 494 m. Zu Beginn traten starke Gase auf und es zeigte sich ein dunkles Öl, welches bei 80 m Tiefe lichtgrünlich wurde. Auch dieses Bohrloch endete unglücklich. Die Bohrstangen zerrissen und ein Teil derselben blieb im Bohrloche stecken.

Wegen letzterem Unfalle entstand ein Streit zwischen Unternehmer und Bohrmeister. Letzterer ließ die Bohrung im Stiche und kehrte nach Galizien zurück und ersterer stellte die weiteren Arbeiten ein. Die Bohrausrüstung wurde nach Ablauf von zwei Jahren verkauft.

Petroleumspuren in Taraczújfalu (Felsőnereszniczе).

Literatur.

Dr. Theodor Posewitz. Das Gebiet zwischen dem Unterlaufe der Flüsse Taracz und Talabor. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1895.)

Dr. Theodor Posewitz. Bericht über das Erdölvorkommen bei Felsőnereznicze.

Taraczújfalu liegt im Luzanskitale, einem rechtsseitigen Nebentale des unteren Taracztales, 4 Kilometer vom Haupttale entfernt.

In unmittelbarer Nähe des Ortes findet man Petroleumspuren.

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung sind folgende: Die ältesten hier auftretenden Gesteine sind kretazische Sandsteine. Auf ihnen lagern graue und rote Mergelschiefer eozänen Alters und untergeordnet Konglomerate. Auf das Eozän folgen miozäne Schiefertone und Sandsteine, welch letztere Salzeinlagerungen sowie Dazittuffe eingeschlossen enthalten.

Die Ölspuren finden sich in dem eozänen grauen Mergel, und zwar in der Nähe der Mündung des Salenoitales, unweit einer dortigen Salzquelle vor. Das Öl zeigt sich in den Spalten des Mergels.

An einer Stelle wurde eine zwei Meter tiefe Grube gegraben und die daraus entnommenen Mergelstücke, sowie der in der Nähe anstehende Mergel verraten einen geringen bituminösen Geruch.

Das Petroleumvorkommen ist bloß ein vereinzeltes. Größere Bedeutung ist ihm nicht zuzuschreiben, da die Ausbreitung der Ölspuren eine sehr beschränkte ist und innerhalb der Eozänschichten mächtigere Sandsteinablagerungen fehlen, welche das Öl sammeln könnten.

Izaszacsal und Dragomérfalva.

Literatur.

FRANZ RITTER V. HAUER. Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahme im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt X. Jahrg. 1859, p. 430—431.)

GESELL SÁNDOR. A máramarosi vasérczetelepekről. (Földtani Közlöny IV. 1874, p. 294, 300.) Über die Eisenerzlager der Máramaros (ungarisch).

J. HUNFALVY. Ausflug in die Máramaros. (Jahrbuch des Ungar. Karpathenvereins. 1875, II. Band, p. 190.)

SZILÁGYI ISTVÁN. Máramaros vármegye egyetemes leírása. Budapest, 1876. III. szakasz, p. 65, 69. (GESELL SÁNDOR. Geologiai ismertetés, különös tekintettel a máramarosi m. kir. bányaigazgatóság területén kiaknázás tárgyát képező vasércz- és kősóelőjövetelre.) Gesamtbeschreibung des Komitates Maramaros. III. A. GESELL. Geol. Beschreibung mit besonderer Berücksichtigung der auf dem Gebiete der kgl. ungar. Bergdirektion Máramaros abbauwürdigen Eisenerze und Steinsalze (ungarisch).

Dr. E. TIETZE. Das Petroleumvorkommen von Dragomir in der Marmaros. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1878.)

K. SIEGMETH. Ausflug in die Máramaros. 1. Die Steinölquellen von Dragomér. (Jahrbuch des Ungar. Karpathenvereins 1878.)

A. GESELL. Daten zum Petroleumvorkommen in der Máramaros. (Jahrbuch des Ungar. Karpathenvereins. 1880.)

A. GESELL. Die geologischen Verhältnisse der Máramaros, mit besonderer Berücksichtigung der nutzbaren Mineralien. (Jahrbuch des Ungarischen Karpathenvereins, 1881.)

ANTON OCULUS. Über einige Petroleumfundorte in Ungarn. (Österr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen 1883. XXXI. Jahrg. p. 486.)

J. NOTH. Petroleumvorkommen in Ungarn. (Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt 1885, p. 84.)

J. NOTH. Über die beim Petroleumschürfen erreichten Resultate und Aussichten für die Zukunft in Ungarn. (Allg. österr. Chemiker und Techniker Zeitung, 1885, p. 584.)

Dr. E. TIETZE. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn. (Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1885, p. 345.) Dasselbe (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1886, p. 53, 81, 240, 305.)

Petroleum. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1885. Nr. 4, p. 26.)

Über Schurfarbeiten in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1885, p. 233.)

Die österr.-ung. Zollverhandlungen und der ung. Petroleumbergbau. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1886, p. 67.)

Die Petroleumbohrungen in Szacsal. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1886. Nr. 23, p. 187.)

Über Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1887. Nr. 13.)

J. NOTH. Bohrungen auf Petroleum in Ungarn. (Ung. Mont. Ind. Zeitung 1889. Nr. 14, p. 108.)

S. G. Die ungarischen Petroleumterrains. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1889, p. 542.)

JOHANN BÖCKH. Daten zur Kenntniß der geologischen Beschaffenheit des oberen Abschnittes des Izatales mit besonderer Berücksichtigung der dortigen petroleumführenden Ablagerungen. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ung.

Geolog. Anstalt, 1894, X.) Auszug u. Referat in (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1898. Organ des Verein der Bohrtechniker.)

Bergbau auf Petroleum im Komitate Máramaros. (Ung. Mont. Ind. Zeitung 1892. Nr. 12.)

A. Oculus. Ozokeritvorkommen in der Máramaros. (Allg. österr. Chem. u Techn. Ztg. 1898. Nr. 21.)

Geschichtliches.

Die im Izatale liegenden Ortschaften Szacsal und Dragomérfalu gehören zu denjenigen Orten, welche wegen des Petroleumvorkommens schon lange bekannt sind.

Im Laufe der Jahre besuchten das Izatal mehrere Geologen, welche die geologischen Verhältnisse daselbst studierten und auch über das Ölvorkommen berichteten.

Ein genaues und zuverlässiges Bild über die geologischen Verhältnisse gewannen wir jedoch erst durch die spezielle Aufnahme von Johann Böckh, des verdienstvollen Direktors der kgl. ung. Geologischen Anstalt, welcher im Jahre 1893 das obere Izatal, mit besonderer Berücksichtigung des Petroleumvorkommens, geologisch gründlich durchforschte und kartierte (159). Nach diesen Ausführungen besitzen die früheren Untersuchungen bloß einen historischen Wert.

Franz Ritter von Hauer und Baron Richthofen besuchten das Izatal im Jahre 1858 während der allgemeinen geologischen Aufnahmen des nordöstlichen Ungarns. Hauer scheidet auf seiner geologischen Übersichtskarte von Österreich-Ungarn, welche 1875 im Maßstabe 1 : 576000 erschien, im Izatale Miozän, Eozän und Trachyte (11. 430) aus. Er erwähnt bereits Nummulitenkalke im Osten von Szacsal, südlich von der Landstraße sowie nummulitenführende Flußgeschiebe östlich von Dragomérfalu. Die bei Szacsal vorkommenden derben Konglomerate, welche kristallinische Schiefer- und Quarzgerölle führen, rechnet er mit Wahrscheinlichkeit zum Eozän.

Richthofen (11. 459), welcher die Trachyte der Tertiärzeit zum Studium machte, erwähnt die Verbreitung der erdigen grünlichen Tuffe und bemerkt, daß sie sich im östlichsten Teile des Máramaroser miozänen Salzbeckens im oberen Izatale vorfinden, wo der Boden bereits ganz vulkanisch sei. Bei Dragomérfalu kommen graulichweiße, quarzfreie Eruptivgesteine, Trachytporphyre vor und östlich vom Dorfe quellen aus graulichen Mergelschiefern reichliche Naphtaquellen empor, welche auf die Anwesenheit einstiger Schlammvulkane hinweisen.[1]

[1] Als östlichsten Ort der Máramaroser Salzformation bezeichnet A. Gesell (37. 83) die Ortschaft Felsőszelistye, wo sich eine Salzquelle befindet.

Zwanzig Jahre später besuchte Dr. TIETZE das Izatal (40. 322). Er wies nach, daß bei Dragomérfalu an der linken, d. h. südlichen Seite des Flusses die miozäne Salzformation so typisch entwickelt sei, wie er es an der Nordseite der Karpathen beobachtet hatte.[1] Das Erdöl ist, nach Dr. TIETZE, an die Salzformation und nicht an die Trachyttuffe gebunden, (welche Tuffe an der linken Seite des Izatales an einigen Stellen anstehen, so z. B. westlich von Szelistye), wie es RICHTHOFEN dachte, der das Erdöl als ein Produkt der Schlammvulkane ansah. TIETZE befaßt sich eingehender mit dem geologischen Aufbaue der Umgebung von Dragomérfalu und erwähnt unter anderem, daß an der rechten Talseite die zwischen Dragomérfalu und Szelistye höher emporragenden Berge aus Trachyten bestehen.

Sieben Jahre nach seinem ersten Besuche kam Dr. TIETZE 1885 zum zweiten Male in das Izatal (83. 344). Jetzt befaßt er sich mehr mit der Umgebung von Szacsal. Bei der Brücke zwischen Sajó und Rozavlya am linken Izaflußufer fand er Menilitschiefer, und konstatierte nun, daß die Oligozänformation auch in diesem Teile der Máramaros vertreten sei.[2] Er war im Zweifel, ob die Ölschichten bei Szacsal dem Miozän oder dem Oligozän angehören, da die Grenze beider Formationen etwas verschwommen sei. Südlich von Szacsal zeigt sich längs der nach Siebenbürgen führenden Landstraße bereits Eozän. Hier fand er Nummulitensandsteine.

OCULUS (61. 495) suchte das Izatal 1882 auf und befaßte sich besonders mit dem Petroleumvorkommen. Er veröffentlicht eine kleine Skizze, auf welcher die eigentlichen Öllinien eingezeichnet erscheinen. Der eine Ölzug erstreckt sich von Dragomérfalu bis Szelistye; ein zweiter im Liegenden des ersteren zwischen beiden genannten Orten, wo sich am rechten Flußufer im Flußschotter Ölspuren — der Ausbiß der Ölschichten — zeigen. Die dritte Öllinie ist südlich von Szacsal nachweisbar, wo an der Oberfläche eines Sumpfes ein schweres Öl schwimmt, welches den in östlicher Richtung anstehenden Sandsteinen entstammt.

J. NOTH besuchte das Izatal 1884 (82. 584). Er veröffentlicht einen geologischen Durchschnitt von Dragomérfalva, Szacsal und vom Jóder Tale. NOTH befaßt sich auch mit den tektonischen Verhältnissen und erwähnt ganz richtig einige Antiklinalen, welche günstige Punkte für

[1] Die Verbreitung der miozänen Salzformation bis in die Nähe von Szurdok im Izatale wurde bereits durch Dr. KARL HOFMANN in den Jahren 1871 und 1872 nachgewiesen (160).

[2] Die Anwesenheit der Oligozänformation wurde durch Dr. KARL HOFMANN bereits in den Jahren 1871 und 1872 nachgewiesen (160).

Bohranlagen ergeben würden. Was die geologischen Verhältnisse betrifft, teilt er im großen ganzen die Ansichten Dr. Tietzes.

Johann Böckh reiste 1893 in das obere Izatal, welches er mit großer Gründlichkeit und Genauigkeit geologisch aufnahm und kartierte (159). Seine Arbeiten wurden bereits oben gewürdigt.

Geologische Verhältnisse.[1]

Das Izatal, das südlichste Tal der Máramaros, verläuft in SO—NW-licher Richtung parallel mit dem benachbarten Vissótale und ist bedeutend kürzer als dieses.

Gegen Norden wird das Tal durch den die Täler Iza und Vissó trennenden Höhenzug, im Süden aber durch den westlichen Flügel der Rodnaer Alpen begrenzt. Die letzte Ortschaft des Tales ist Szacsal.

Im oberen Izatale finden wir kristallinische Schiefer, ferner Kreide, Eozän-, Oligozän- uud Miozänablagerungen.

Kristallinische Schiefer. Südlich von Szacsal treten an zwei Stellen kleine Ausbisse von chloritischen Glimmerschiefern inmitten von Mitteleozänbildungen, und zwar in den Tälern Valea Iscsor und Valea Tyeilor auf. In unmittelbarer Nähe findet man kristallinischen Kalk, welcher in Form einiger Felsblöcke zerstreut umherliegt. In den Spalten des Kalkes kommt Bitumen vor und im frischen Bruche läßt sich ein bituminöser Geruch wahrnehmen.

Die kleinen Inseln treten an der westlichen Seite der aus kristallinischen Schiefern zusammengesetzten Rodnaer Alpen aus der Karpathensandsteindecke hervor, deren Anwesenheit bereits früher Dr. Primics vermutet hatte (159. 12).

Das Vorhandensein der kristallinischen Schiefer ist nicht ohne Wichtigkeit in Anbetracht der nahegelegenen Petroleumschürfungen. Es ist das Verdienst Johann Böckhs die Anwesenheit derselben konstatiert zu haben.

Oberkreide. Die Oberkreide besteht aus derben Konglomeraten, deren einzelne Gerölle aus Quarz, chloritischem Schiefer und kristallinischem Kalke zusammengesetzt sind, ferner aus harten, grauen, zumeist bräunlichen, seltener gelblichen, grobkörnigen und dickbankigen Sandsteinen, mit geringen Zwischenlagen von Schiefertonen und schieferigen Sandsteinen. Versteinerungen wurden hier wohl nicht gefunden, doch sind diese Ablagerungen in stratigraphischer Beziehung zur oberen

[1] Bei der geologischen Beschreibung von Szacsal und Dragomérfalu folgen wir der bahnbrechenden Arbeit Johann Böckhs.

Kreide zu rechnen. Die Sandsteine enthalten kein Bitumen. Sie bilden Berge mit steilen Lehnen, welche scharf emporsteigen.

Diese eben kurz beschriebenen Bildungen treten auf der linken Talseite des Izaflusses in Gestalt kleinerer oder größerer Inseln inmitten des Eozäns auf. In einem längeren nordwestlich gegen Dragomérfalu hinziehenden Zuge (so weit J. Böckh dieselben verfolgte) kommen sie bis zum Tale Valea Baikal vor, welches Tal bei Dragomérfalu in das Izatal einmündet. Ihre Anwesenheit konstatierte J. Böckh auch im oberen Jóder Tale, südlich vom Berge Fejes. Hier treten sie im Liegenden des Mitteleozäns auf. Das Hangende der Kreidegesteine wird durch alle drei Gruppen des Eozäns, zumeist aber durch das Obereozän gebildet.

Eozän. Die Eozänbildungen erstrecken sich von Szacsal bis Felsőszelistye. Sie bilden ein gegen Westen zu offenes Becken, welch letzteres ein Teil des großen Borsaer Eozänbeckens ist, dessen Grenzen im Süden und Norden kristallinische Schiefer, im Osten hingegen Kreidegesteine bilden.

Wir treffen alle drei Gruppen des Eozäns an.

Das Untereozän besteht aus Nummulitenkalk und aus Mergelschiefern, welch letztere das Äquivalent des Nummulitenkalkes sind. Zumeist treten sie in einzelnen kleinen Schollen, und zwar im Süden, Südosten und Südwesten von Szacsal und bloß am Prislopsattel der Rodnaer Alpen in einem größeren Zuge auf.

In den Gräben Valea Iscsor und Valea Tyeilor, südöstlich von Szacsal, wo chloritischer Schiefer anstehend gefunden wird, trifft man sandige bituminöse, von Kalkspatadern durchsetzte Kalke an, welche Nummuliten führen, wenngleich bloß in geringer Anzahl. Der Erhaltungszustand der Nummuliten ist ein derartig mangelhafter, daß bloß ihre Zugehörigkeit zur Gruppe der *Striaten* und *Punctaten* nachgewiesen werden kann. Außerdem fand J. Böckh in den Kalken Schalenreste von *Ostrea, Pecten* und *Echiniden.* Der Nummulitenkalk liegt in den erwähnten beiden Gräben unmittelbar auf den kristallinischen Schiefern.

Im benachbarten Tale Valea Karelor, welches bei Szacsal in das Izatal einmündet, trifft man an Stelle des Nummulitenkalkes einen grobkörnigeren Sandstein an, der Nummuliten führt. Dies ist zugleich der am meisten gegen Westen gelegene Ort, von wo Nummuliten bekannt sind.[1]

[1] Nach Noth (82. 10) kommen auch am östlichen Ende von Szacsal in dem an der nördlichen Talseite befindlichen Graben Valea Kirligata (bei Noth Cinligeti)

Die untereozänen Mergelschiefer sind von bläulichgrauer oder rötlicher Färbung, enthalten feine Glimmerblättchen, sind zuweilen von Kalkspatadern durchzogen und hie und da findet man in ihnen asphaltartige Bitumenspuren. Versteinerungen führen die Mergelschiefer nicht.

Die Mergelschiefer treten zumeist als kleine Inseln nur inmitten des Mitteleozäns oder der Oberkreide südlich von Felsőszelistye auf und bloß an einem Orte, südlich von Szacsal lehnen sie sich — wie bereits erwähnt — in größeren Massen an die Kreidesandsteine an. Die Mergelschiefer sind als Faziesbildungen des Nummulitenkalkes aufzufassen, wie dies an einigen Stellen im Borsabecken wahrzunehmen ist.

Das Mitteleozän besteht aus Hieroglyphensandsteinen, Mergelschiefern und Tonen, welche miteinander wechsellagern.

Die Hieroglyphensandsteine sind graulich, seltener grünlich, kalkhaltig, feinglimmerig, von Kalkspatadern durchsetzt, treten in 3—4 dm mächtigen Bänken auf und zeigen zuweilen Asphaltspuren. Die Mergelschiefer und Schiefertone sind von bräunlicher, selten grünlicher Färbung und zumeist sandig. Der Ton ist von graulicher Farbe, feinglimmerig und sandig. Die Schichten zeigen eine strżolkaartige Ausbildung und sind in hohem Maße gebogen und gefaltet.

Im Liegenden findet sich der Nummulitenkalk oder die untereozänen Mergelschiefer; im Hangenden hingegen die mächtigen obereozänen Sandsteinmassen vor.

Die mitteleozänen strżolkaartigen Schichten sind am meisten verbreitet südlich, südöstlich und südwestlich von Szacsal. Von hier ziehen sie vom Tälchen Valea Tyeilor in das Tälchen Valea Karelor und noch weiter westlich in das Tal Valea Bistrica und erreichen ihr Ende an der östlichen Seite des Berges Verdelu Larului. In geringerer Ausdehnung trifft man sie im oberen Valea Boljásza, im Hangenden der oberkretazischen Sandsteine, und unter ähnlichen Lagerungsverhältnissen im Valea Baikul an. Im Jóder Tale sind die grauen oder bräunlichen Hieroglyphensandsteine zu beiden Seiten des Baches, an der westlichen Lehne des Berges Fejes anzutreffen.

Das Obereozän erstreckt sich mit seinen mächtig entwickelten Ablagerungen im großen ganzen von Szacsal bis Felsőszelistye, und zwar bis zum Dragajuszatale, dessen westliche Seite durch den Dazittuff des Berges Gruju-Ruszului gebildet wird. Gegen Norden ziehen sie gegen die Wasserscheide zwischen den Tälern Iza und Vissó, gegen

Nummuliten vor. Dieser Fundort scheint jedoch bedeckt zu sein, da J. Böckh hier keine Nummuliten fand.

Süden lehnen sie sich an die nördlichen Abhänge der Rodnaer Alpen an.

Das Obereozän besteht vorherrschend aus dickbankigen, zuweilen einen Meter mächtigen, graulichen, kalkhaltigen mürben Sandsteinen, welche stellenweise feinkonglomeratisch werden. Zuweilen enthalten sie Kohlenpartikelchen und oft sind sie bituminös. Die Sandsteinbänke wechsellagern mit untergeordnet auftretenden Mergelschiefern und Schiefertonen, in welchen auch unbedeutende Kohlenschnürchen vorkommen. In diesen mächtigen Ablagerungen findet man häufig Bitumenspuren. Im Liegenden befinden sich die mitteleozänen Hieroglyphenschiefer und Sandsteine oder die untereozänen roten Mergelschiefer, wie im Tälchen Valea Karelor, und wo letztere fehlen, die härteren Kreidesandsteine. Im Hangenden findet man die Menilitschiefer.

Die obereozänen Ablagerungen treten am linken Izaflußufer südlich von Szacsal an der linken Seite des Tälchens Valea Karelor auf, von wo sie gegen Westen, gegen das benachbarte Tal Valea Bistricza, hinziehen. Im Tälchen Valea Karelor bildet der bituminöse Sandstein eine Faltung. Hier wurde angeblich auch Ozokerit gefunden.

Am schönsten sind die Schichten längs des Izatales aufgeschlossen, insbesondere an der linken Talseite. In den zahlreichen kleinen Nebenbächen und Gräben steht vielerorts der grauliche oder bräunliche, kalkhaltige, mürbe, dickbankige Sandstein mit untergeordneten Schiefereinlagerungen an.

Bis zum Tale Valea Tatarului, in der Nähe von Felsőszelistye, fallen die Schichten gegen Nord oder Nordwest ein. Beim genannten Tale jedoch verändert sich das Streichen und die Schichten fallen gegen Südost. In der Nähe der Mühle von Felsőszelistye sind die bituminösen Sandsteine steil aufgerichtet. Hier ist eine Sattelbildung zu beobachten, auf welche bereits Noth (82) aufmerksam gemacht hat.

Weiter talabwärts sehen wir in dem glimmerigen Sandsteine Toneisensteinknollen eingelagert, auf welche wiederum der bituminöse Sandstein folgt. Talabwärts von Felsőszelistye treten die obereozänen Schichten bloß an einigen Stellen aus der Bedeckung jüngerer Bildungen zutage, wie dies J. Böckh nachgewiesen hat. So an der linken Seite des Izatales zwischen Felsőszelistye und Dragomérfalva, in den Nebentälchen Valea Furului und Kelemenyásza, gleichwie im Tale Valea Baicului. Weiterhin zwischen Dragomérfalva und Izakonyha unterhalb der mächtigen Diluvialterrasse südlich von Izakonyha.

Auch im Jóder Tale findet man kleine Partien des Obereozäns. So unweit der Mündung des Jóder Baches zwischen Konyha und Jód, bei der Kirche der Ortschaft Jód und am südlichen Ende derselben,

bei der Vereinigung der beiden Quellwässer des Jóder Baches, beim Berge Fejes. Hier lagert auf dem Obereozän unmittelbar das Oligozän oder das Miozän.[1]

Oligozän. Beide Gruppen des Oligozäns sind im oberen Izatale vertreten, jedoch bloß westlich von Felsőszelistye.[2]

Unteroligozän (Menilitschiefer). Die Menilitschiefer bestehen aus bläulichgrauen, in dünne Blättchen zerfallenden Mergelschiefern, welche zuweilen härterer Natur sind und dann einige Zentimeter starke Schichten bilden; ferner aus dunkeln, rostfarbig oder gelbgefleckten Schiefern, welche in dünne Blättchen zerfallen und zahlreiche kleine Gipskristalle führen. Stellenweise wechsellagern sie mit mürben, tonigen Sandsteinbänken. Die charakteristische Meniliteinlagerung ist des Öfteren zu beobachten. Sowohl die Schiefer als auch der Sandstein sind bituminös.

Die Menilitschiefer sind stark gefaltet. Sie treten bloß als kleine Inseln aus der sie bedeckenden Hülle von jüngeren Bildungen zutage. Sie kommen vor nördlich von Felsőszelistye am Csetatyeberge, wo sie von Dazittuffen, Amphibolandesitkonglomeraten und von obereozänen Sandsteinen begrenzt werden. Ferner bei Dragomérfalva, in dem Kelemenyásza genannten Graben, im Valea Furului und Valea Baicului; an mehreren Stellen bei der Ortschaft Sajó, beim Orte Jód und unweit der Mündung des Jóder Baches.

Oberoligozän (Magurasandstein). An der rechten Seite des Izatales fallen zwischen Izakonyha und Rozavlya gelblich gefärbte steilere Berglehnen auf, welche aus Magurasandstein bestehen. Der Sandstein ist von graulicher, meist gelblicher Färbung, mittelkörnig, kalkhaltig und stellenweise bituminös. Hie und da sind ihm tonige, sandige Schiefer eingelagert. Bei der Verwitterung zerfällt er zu Sand. Überall, wo es beobachtet werden kann, tritt derselbe im Hangenden der Menilitschiefer auf und ist daher jüngeren Alters als diese, kann also bloß oberoligozän sein.

[1] Im Valea Boljasza, südlich von Felsőszelistye, sondern sich bei der Verwitterung des mürben Sandsteines große Kugeln und Blöcke von unregelmäßiger Form ab (Uhligs Kugelsandstein). Dasselbe findet man an der nördlichen Lehne des Berges Graju-Ruszului nördlich von Felsőszelistye, im Jóder Tale in dem unweit der Kirche anstehenden obereozänen Sandsteine und im Batizaer Tale. Auch der Magurasandstein bei Rozavlya zeigt dieselbe kugelige Absonderung.

[2] Infolge Mangels an Versteinerungen und der Ähnlichkeit der petrographischen Zusammensetzung ist es schwer eine scharfe Grenze zwischen den Eozän- und den Oligozänbildungen zu ziehen. Daher — sagt J. Böckh — ist es wohl möglich, daß in dem von ihm als Obereozän angeführten Bildungen bis zu einem gewissen Grade bereits Oligozän inbegriffen sei.

Miozän. Das Miozänbecken, die Salzformation der Máramaros erstreckt sich von Huszt, wo das Becken durch den Vihorlat-Gutiner Andesitzug abgeschlossen wird, bis Máramarossziget und weiter in südöstlicher Richtung im Izatale bis Felsőszelistye (37). In größerer Verbreitung finden wir die Miozänschichten zwischen Felsőszelistye und Dragomérfalva, als kleine Inseln an einigen Stellen im Iza- und im Jóder Tale vor.

Die Miozänablagerungen bestehen aus grau- oder rostfarbig gelblichen, manchmal sandigen Schiefertonen, mit stellenweise eingelagerten glimmerigen, tonigen Sandsteinen und mergeligen Schichten, welch letztere hie und da reich an Foraminiferen sind.

Charakteristisch sind Gipseinlagerungen in Form kleiner Kristalle oder ansehnlicheren Mengen wie z. B. am Csetatyeberge, nordwestlich von Felsőszelistye, wo der Gips in einigen Bänken ansteht.

Charakteristisch ist ferner das Auftreten von weißlichen oder grünlichen Dazittuffen inmitten der Miozänablagerungen, welche oft eine ansehnliche Verbreitung besitzen und durch ihre graulichweiße Färbung bereits von weitem erkennbar sind. Es kommen auch dazittuffartige Sandsteine vor, welche durch Aufnahme von grünlichen Schieferstücken ein breccienartiges Aussehen erhalten.

Bezeichnend ist schlißlich auch das Vorkommen von Salz- und Schwefelquellen. Solch eine Salzquelle findet sich nordwestlich von Felsőszelistye im Tale Valea Slatyni, ferner an dem bei Izakonyha in den Izafluß einmündenden Slatinabach. Schwefelquellen kommen südlich von Dragomérfalva im Riede Kelemenyásza sowie in einem Nebentälchen des Jóder Tales vor.

Das Alter der Schichten wurde zuerst durch A. Reuss auf Grund von im Salztone von Rónaszék, Sugatag und Aknaszlatina gefundenen Versteinerungen bestimmt. Reuss stellte die Schichten in das Mediterran und erklärte sie als gleichalterig mit den Wieliczkaer salzführenden Schichten.[1] Im Jahre 1872 fand Dr. Karl Hofmann an drei Orten Foraminiferen. Die Untersuchung ergab ein miozänes Alter und es fand sich keine einzige für Eozän oder Oligozän kennzeichnende Art darunter (160). Auch die von J. Böckh bei Dragomérfalva von drei Orten gesammelten Proben aus mergeligen Schichten, welche vorherrschend *Globigerinen* zeigten, sprechen für dasselbe Alter (159).

Außer den erwähnten Miozänschichten treten am rechten, d. h.

[1] A. E. Reuss: Die fossile Fauna der Steinsalzablagerung von Wieliczka in Galizien. (Sitzungsber. d. math. naturw. Klasse d. k. Akad. d. Wissenschaften in Wien, 55. Bd., 1. Abt., 1867, p. 28, Tabelle.)

nördlichen Izaufer zwischen Dragomérfalva und Felsőszelistye auch Andesitkonglomerate und Andesitbreccien auf.[1] Am Grate des Vursu-Djalului liegen rundliche Amphibolandesitstücke umher und an der südlichen Seite ein Andesitkonglomerat, dessen Bindemittel tuffartig ist. Dieses Konglomerat zieht gegen Felsőszelistye, wo sich neben der Mündung des Tales Valea Slatyni Riesenblöcke von Andesiten zeigen. Auf J. Böckh machte das Vorkommen den Eindruck «als ob wir hier dem Ausbruchszentrum des festen eruptiven Gesteines näher stehen würden, als sich dies bei dem Nichtkonstatiertsein des anstehenden Ausbruches des massigen Andesites vermuten ließe.» (159. 85.)

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Andesitkonglomerate erwiesen sich dieselben als Amphibolandesite. Sie sind nach J. Böckh jünger als die Dazittuffe, da letztere den Miozänschichten eingelagert vorkommen, was bei den Konglomeraten nirgends beobachtet werden kann. Sie sind deshalb jünger als die miozäne Salzformation und gehören zum Obermediterran oder in die sarmatische Stufe (159).

Petroleumschichten im Izatale.

Im oberen Izatale zeigen sich in jeder Formation Erdölspuren, in Betracht kommenden Mengen jedoch bloß im Miozän und im Obereozän.

Obereozäne Petroleumschichten. In zusammenhängenden Massen treten die obereozänen Schichten zu beiden Seiten des Izatales zwischen Izaszacsal und Dragomérfalva auf. Weiter talabwärts findet man sie nur in kleinen Aufbrüchen an mehreren Stellen sowohl im Haupttale als auch in den Nebentälern vor.

Die Schichten bestehen aus dickbankigen, kalkhaltigen, graulichgelben oder bräunlichen, mürben Sandsteinen, in welchen untergeordnet Schiefertone, zuweilen mergeliger Natur, eingelagert sind. Das Liegende bilden die mitteleozänen Hieroglyphenschichten und wo diese fehlen, die untereozänen roten Mergelschiefer oder die härteren Kreidesandsteine. Das Hangende wird durch die Menilitschiefer gebildet, wie dies in dem Aufschlusse am rechten Izaufer bei der großen Flußkrümmung nordwestlich von Izakonyha zu sehen ist.

Die Erdölschichten verflächen von Szacsal talabwärts gehend, nordwestlich unter einem Winkel von 15—35°, mit lokalen Abweichungen gegen Norden. In der Nähe von Felsőszelistye verändert sich das Fallen. Beim Tale Valea Tatarului sowie in den westlichen

[1] Dr. E. Tietze (43. 328) spricht von anstehenden Trachyten.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

Gräben beobachtet man das entgegengesetzte Fallen gegen Südost. Die Schichten sind hier unter 65—80° steil aufgerichtet. Bei der oberen Mühle von Felsőszelistye, wo reichliche Ölspuren vorhanden sind, befindet sich eine Antiklinale. Schichtenfaltungen sind bei Szacsal unweit der Mündung des Tälchens Valea Karelor, ebenso wie gegenüber der Kirche am linken Izaufer zu sehen.

Reichlichere Ölspuren findet man unweit der Mündung des Valea Karelor, im Valea Bistrica, sowie in den Nebengräben Pekura und Pliese; ferner bei der oberen Mühle von Felsőszelistye, am linken Izaufer und nordwestlich von Konyha, am rechten Flußufer.

Die Erdölspuren lassen sich demnach in einer Längenausdehnung von neunzehn Kilometern verfolgen.

Dieselben zeigen sich sowohl in den unteren Schichten des Obereozäns, als auch in den oberen Schichten. Erstere sind bei Szacsal vertreten, letztere bei Szelistye und Konyha.[1]

Miozäne Petroleumschichten. Die miozänen Petroleumschichten von Dragomérfalva sind südlich von der Ortschaft auf dem Riede Kelemenyásza und im Tale Valea Furului aufgeschlossen. J. Böckh beschreibt sie wie folgt (159. 66): «Bis zu dem ziemlich im unteren Teile der Kelemenyásza stehenden Bohrturm sehen wir nur diluvialen Schotter und miozäne Schichten, aber unmittelbar bei dem Bohrturme mündet ein von SW kommender kleinerer Nebengraben, der uns, wenn wir seinen Lauf verfolgen, folgendes zeigt. Man sieht vor allem, in nassem Zustande bläulichgraue oder bräunliche, aber auch rostgelbe Tone, welche nur wenige schiefrige Struktur aufweisen. In diesen eingelagert, findet man das Material bräunlichen, außen rostigen, stellenweise jedoch schmutzigweißen, härteren trachytischen Tuffes. Weiterhin sieht man im Liegenden einige ebenfalls bräunliche, bituminöse, härtere, kleine Schichten, unter welchen ein, aus in nassem Zustand bläulichem bis grünlichem Dazittuffmaterial bestehendes Sediment lagert, welches durch seinen Gehalt an Foraminiferen auffällt.»

Die Schichten fallen gegen Nordnordost unter 50° ein.

Im benachbarten Valea Furului findet man dieselben Sedimente wie in Kelemenyásza.

«Wir finden auch hier graue und rostgelbe sandige Tone schieferiger Natur. Zwischen diesen schieferigen Tonschichten fehlen aber

[1] Nach J. Böckhs Ansicht sind die obereozänen Ölschichten beim Orte Kelemenyásza, unweit Dragomérfalva, für Schürfungen nicht geeignet, da sie auf einen kleinen Raum zusammengedrängt sind. In der Nähe stehen die bitumenleeren Kreidesandsteine sowie die Menilitschiefer an (159).

ZAKŁAD GEOLOGII

auch schwache, graue, tonig-glimmerige Sandsteinstraten nicht, sowie ich auch weiße oder rostfarbene Dazittuffeinlagerungen beobachtete. Die Schichten dieses Aufschlusses fallen gegen 3^h 5° mit 35 Grad. Einige Schritte von hier, weiter oben im Graben, sah ich auch Petroleumspuren.»

Nach J. Böckh sind die Miozänschichten für eine lohnende und dauernde Ölgewinnung nicht geeignet. Die Verbreitung beim Orte Kelemenyásza ist beschränkt und die Dazittuffe treten sehr in den Vordergrund.

Ozokerit im Izatale.

Ozokerit wurde sowohl bei Dragomérfalva in den Miozänschichten, als auch bei Szacsal in den obereozänen Ablagerungen gefunden. Das Vorkommen hat jedoch keine praktische Bedeutung, da die vorgefundenen Mengen ganz unansehnlich sind.

Dr. E. Tietze machte zuerst auf den Ozokerit im Izatale aufmerksam (43. 324). Nach seiner Beschreibung befindet sich in der Nähe des Riedes Kelemenyásza, näher zum Izaflusse, an der Lehne eines Hügels eine Stelle namens Pecora auf halbem Wege zwischen Dragomérfalva und Szelistye, wo man beim Schürfen nach Petroleum in einem Schurfschachte in 34° = 64 m Tiefe auf wenig Ozokerit stieß. Dr. E. Tietze mißt dem Vorkomen insofern eine Bedeutung zu, als der Ozokerit in derselben Formation vorkomme wie in Boryslaw.

Auch Oculus erwähnt (61. 485), daß er im Jahre 1883[1] einen 3 cm dicken Ozokerit zwischen Sandstein und Salzton gefunden habe. Das Erdwachs sei von guter Qualität, hart und der Schmelzpunkt bei 84° C. In Szacsal fand Oculus (191) im Sandstein eine dünne Schicht von Erdwachs und dies war wahrscheinlich im Tälchen Valea Karelor, von wo auch J. Böckh Ozokerit erwähnt (159).

Petroleumschürfungen im Izatale.

Im Izatale findet man an mehreren Stellen Spuren von Schürfungen älteren und neueren Datums.

Bei Szacsal wurde in den Tälchen Valea Karelor und Valea Bistrica sowie im Orte selbst an beiden Ufern des Izaflusses geschürft.

Bei Felsőszelistye geschahen Schürfungen am linken Flußufer in den bituminösen Sandsteinschichten.

[1] Wahrscheinlich bei Dragomérfalva.

Norwestlich von Konyha, gegenüber dem Jóder Tale findet man am rechten Flußufer einen alten Schurfschacht, gleichwie zwischen den Orten Konyha und Sajó.

Im Sajótale, 1·2 km oberhalb der Vereinigung der Bäche Sajó und Batiza, trifft man einen alten Versuchsschacht an, während im Batizaer Tale eine Bohrung neueren Datums stattgefunden hat.

Von den bis Anfang der 90-er Jahre des vorigen Jahrhundertes vollführten Schürfungen waren es bloß die bei Szacsal, welche mit mehr Ernst betrieben wurden und auch einiges Resultat aufzuweisen hatten.

1. Schürfungen bei Dragomérfalva.

Das Erdöl von Dragomérfalva wird bereits 1839 erwähnt (159). Franz Hauer, welcher 1858 im Auftrage der Wiener k. k. geologischen Reichsanstalt im Komitate Máramaros geologische Aufnahmen vollführte, erwähnt, daß südlich von Dragomérfalva in grauen Tonen reichliche Naphtaquellen vorkommen (11).

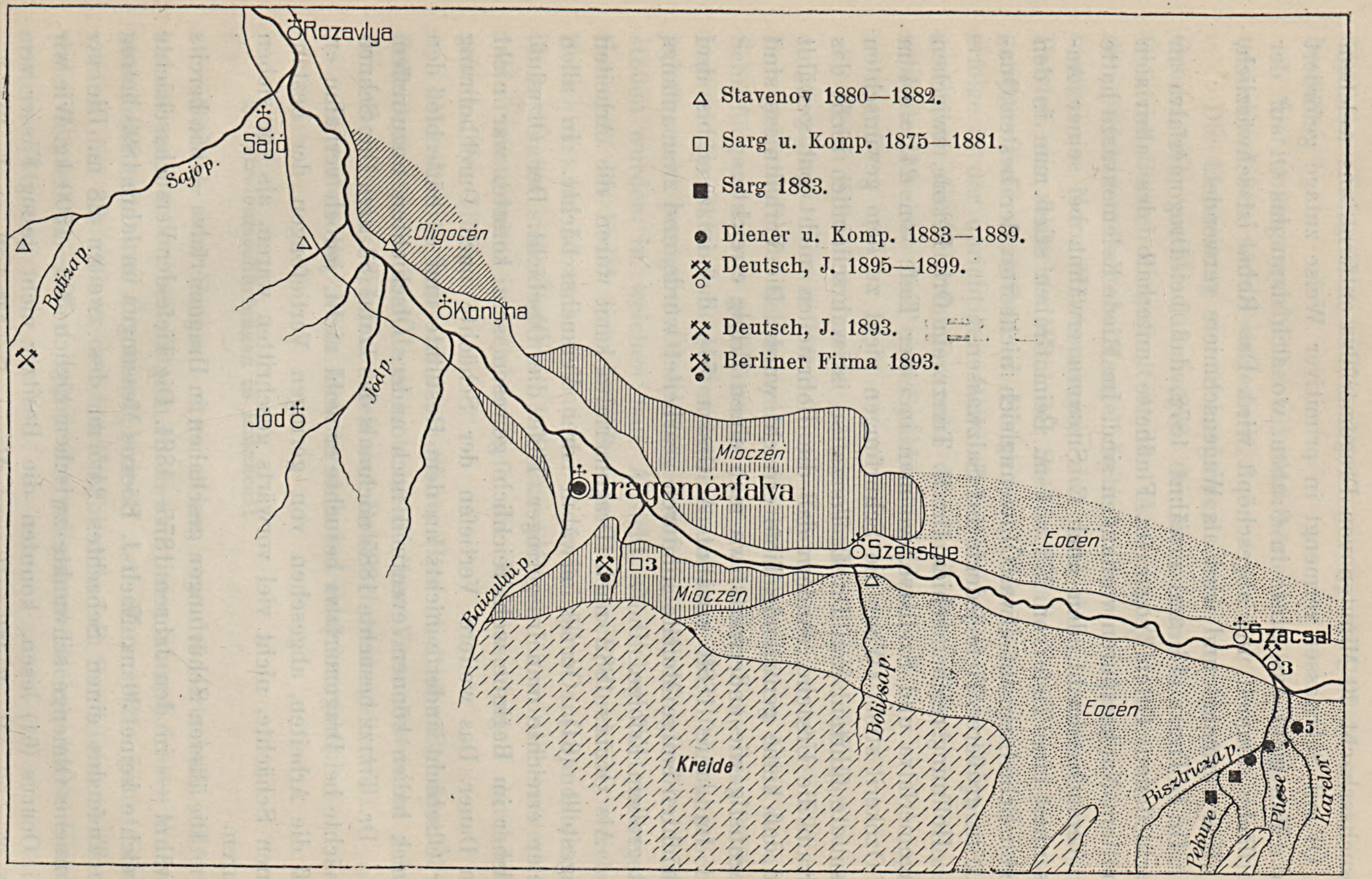
Richthofen (11. 459) meint, daß die Naphtaquellen die einstige Anwesenheit von Schlammvulkanen voraussetzen. Dr. E. Tietze (43. 322) wies nach, daß die Erdölquellen den Miozänschichten entstammen. A. Gesell (51) erwähnt öfters das Erdöl von Dragomérfalva. Nach seiner Ansicht ist das Schürfen in Dragomérfalva und Szacsal sehr aussichtsvoll. Man fand hier Steinöl und Erdwachs; in der Nähe der Schürfungen ist eine Schwefelquelle vorhanden. Bei Jód zeigt sich Steinsalz; Sandsteine und Mergelschiefer sind dieselben wie in Galizien. Alles weist darauf hin, daß hier reiche Petroleumlager seien.

Die ersten Schürfungen geschahen in den 70-er Jahren des vorigen Jahrhunderts, und zwar in dem zwanzig Minuten südlich von Dragomérfalva gelegenen Riede Kelemenyásza. 1875 erwarb der Grazer Einwohner Karl Adler zuerst Freischurfrechte bei Dragomérfalva. Diese Rechte übernahmen 1879 die Wiener Unternehmer K. Sarg & Komp., welche laut Angaben des Lemberger Oberkommissärs H. Walther, einige kleine Schächte graben ließen.

Zu dieser Zeit erwarben auch andere Unternehmer Freischurfrechte. Keiner führte jedoch etwas aus; der Eine wartete auf den Anderen, daß das Öl erschlossen werde; und sie gingen so von dannen, als sie gekommen waren, ohne das Geringste getan zu haben.

Über die Aufschlußarbeiten, welche anfangs der 70-er Jahre begonnen, anfangs der 80-er Jahre bereits sistiert wurden, finden wir in der Literatur folgende Aufzeichnungen.

C. Siegmeth (46) der 1877 das Izatal besuchte, erwähnt einen



Petroleumschürfungen bei Izaszacsal und Dragomérfalva.
(Nach JOHANN BÖCKHS geologischer Karte.)

Versuchsschacht 20 Minuten von Dragomérfalva entfernt, aus welchem das Öl mit Salzwasser vermengt in primitiver Weise zutage gefördert wird. Man gießt das ganze in Gruben, wo sich dann das Öl auf der Oberfläche sammelt und abgeschöpft wird. Das Rohöl ist schwärzlich, mit Teer vermengt und wird als Wagenschmiere verwendet.

Dr. E. Tietze (43. 322) erwähnt 1878, daß bei Dragomérfalva an verschiedenen Orten, sogar im Flußbette unterhalb des alluvialen Schotters, Naphtaspuren vorhanden sind. Im Riede Kelemenyásza hatte der Versuchsschacht, den auch C. Siegmeth erwähnt, bei seiner Anwesenheit eine Tiefe von 27°=51 m. Beim Graben stieß man in den oberen Schichten auf etwas Öl, wenngleich nicht von der besten Qualität, in größerer Tiefe jedoch auf Salzwasser.

Hoffnungsreicher schien Dr. E. Tietze ein Ort, Pekore, zwischen Dragomérfalva und Szelistye, wo man in einer Tiefe von 24° = 64 m auf Ozokerit stieß. «Wenn die Schürfungen nicht zu dem gewünschten Resultate führten, sagt Dr. E. Tietze, so ist wahrscheinlich nicht das Terrain die Ursache, sondern daß die Bohrstellen nicht gut gewählt und daß keine genügende Tiefe erreicht wurde. Die Verhältnisse sind so günstig wie anderwärts, wo man einen Erfolg erreichte.»

Im Jahre 1880 erwähnt A. Gesell (51), daß in zwei bis drei Schächten einige Monate hindurch gearbeitet wurde, und zwar anfangs mit großem Erfolge.

Als Oculus 1882 nach Dragomérfalva kam, waren die Arbeiten eingestellt (61). Oculus erwähnt drei Versuchsschächte. In allen dreien erreichte man in geringer Tiefe die Ölschicht. Der Ölzufluß, welcher im Beginne wohl reichlich gewesen sein konnte, war nicht von Dauer. Das weitere Vertiefen der Schächte nach Durchbohrung der Ölschicht änderte nichts an dem Resultate und es hätte bloß den Zweck haben können, eventuell noch andere Ölschichten anzutreffen.

Dr. Tietze besuchte 1885 nochmals das Izatal (83. 342). Die Schurfschächte bei Dragomérfalva besuchte er wohl nicht, jedoch vernahm er, daß die Arbeiten, abgesehen von geringen Vertiefungen der bestandenen Schächte, nicht viel vorwärts geschritten waren, als vor sieben Jahren.

Die älteren Schürfungen geschahen in Dragomérfalva — wie bereits erwähnt — in den Jahren 1875—1881. Die Tiefe der Versuchsschächte erreichte keine 30 m. Nach J. Böckhs Messungen im Jahre 1893 betrug die Tiefe des einen Schachtes 24·5 m, des zweiten 28 m. Die gewonnene Ölmenge schwankte zwischen täglich 500—1500 kg. Wie wir bei Oculus (61) lesen, konnten die Besitzer nicht genug Fässer verschaffen, um das Erdöl zu transportieren. Das Rohöl wurde bei den

ärarischen Salzgruben und in der Umgebung als Beleuchtungsmaterial benützt.

Der anfangs reichliche Ölzufluß hörte jedoch bald gänzlich auf und die Arbeit wurde eingestellt.

Die Einstellung der Schürfungen wurde verschieden gedeutet: Oculus (61) meint, daß wegen der Konkurrenz des amerikanischen Öles der Betrieb eingestellt wurde. A. Gesell (51) führt als Ursache den primitiven Betrieb, Mangel fachmännischer Leitung sowie Geldmangel an. Noth (82) bemängelt den schlechten, unverantwortlichen Betrieb, die schlechte Wahl der Stellen für die Versuchsschächte, die geringe Tiefe derselben. J. Böckh sieht die Hauptursache der Mißerfolge in der unrichtigen Wahl der Bohrstellen. Bei Dragomérfalva geschahen die Schürfungen nahe dem südlichen Flügel der Miozänschichten, welche hier eine Synklinale bilden.

Nach Ablauf von zehn Jahren wurden die Schürfungen wieder aufgenommen. Es war ein Berliner Unternehmer, welcher 1893 eine Bohrung am Riede Kelemenyásza, in der unmittelbaren Nähe der alten Schürfungen, diesen gegenüber an der westlichen Seite des Tälchens begann. Im Oktober desselben Jahres hatte man über 100 m abgebohrt, jedoch nicht genügend Öl erbohrt, obwohl die Miozänschichten durchstoßen wurden, in welchen laut Ansicht sämtlicher dort gewesener Geologen das Erdöl sich befinde. Das Bohrloch durchfuhr weichere Schichten; bei 63 m kam man auf Gips, bei 67 m auf Sandstein, bei 68 m zeigten sich Ölspuren. J. Böckh hielt es für wünschenswert bis 148 m abzuteufen, in welcher Tiefe die Miozänschichten durchbohrt sein mußten (159).

Man bohrte indes bloß bis 85 m. Hier blieb der Bohrmeißel im Bohrloche stecken und da es trotz mehrfachen Versuches nicht gelang denselben herauszuziehen, blieb das Bohrloch vernagelt (153).

So endete der letzte Bohrversuch bei Dragomérfalva.

2 Petroleumschürfungen in Izaszacsal.

Südlich von Szacsal, etwa 2 km von der Ortschaft entfernt, kannte man schon seit langem einen 2 m tiefen Sumpf, dessen Wasseroberfläche mit einer Ölschicht bedeckt ist. Man setzte ganz richtig voraus, daß das Öl aus den mürben bituminösen Sandsteinen stammt, welch letztere im nahen, gegen Ost gelegenen Tälchen Valea Karelor ansteht (61. 486).

Die ersten Schürfungen geschahen, als anfangs der 80-er Jahre

des vorigen Jahrhunderts eine allgemeine Bewegung wegen Gewinnung von ungarischem Petroleum entstand.

Es war Ritter v. Stavenov, welcher 1881 im Izatale zu schürfen begann. Durch Graben von einigen kleinen Versuchsschächten wies er die Verbreitung der Ölspuren nach. Seine Freischurfrechte erwarb der Wiener Unternehmer Karl Diener. Diese Firma war die erste Petroleumunternehmung etwas größeren Stiles in Ungarn. Sie begann 1883 im Tälchen Valea Karelor zu schürfen und stieß einige Bohrlöcher in der Nähe der Bachmündung ab, wo im bituminösen Sandsteine eine Faltung zu beobachten ist. Desgleichen bohrte sie an zwei Stellen im benachbarten Bistricatale, und zwar im «Pliese» genannten Nebengraben.

Im Jahre 1886 erreichte man in drei Bohrlöchern in der Tiefe von 90—100 m die erste Ölschicht und gewann nun täglich 1½ Barrel Rohöl. Die Folge war die Errichtung einer kleinen Petroleumraffinerie in Szacsal (85. 187). Der günstige Umstand bewog die Unternehmer sich außer Szacsal auch noch in Szelistye, Dragomérfalva, Konyha und Jód Freischurfrechte zu sichern.

J. Noth, welcher einigemal Szacsal besuchte, erwähnt die damaligen Arbeiten (82. 584). Die in der Achse der Aufbruchswelle abgestoßenen Bohrlöcher — sagt Noth — trafen in den oberen Schichten auf Öl, in den tieferen hingegen bloß auf blaue Tone. In einer Tiefe von 250—300 m wurde die Hauptölschicht noch nicht erreicht. In der Tiefe von 150 m gewann man durchschnittlich 300 kg Rohöl. An einer anderen Stelle erwähnt Noth (72. 83), daß bei 200 m starke Gasausströmungen waren und daß der tägliche Ölausfluß 100 kg betrug. Trotz jahrelanger Arbeit war das Resultat nicht zufriedenstellend und so wurden die Arbeiten 1889 eingestellt.

Auch als J. Böckh 1893 die geologische Aufnahme des oberen Izatales vollführte, ruhten die Arbeiten, über deren Verlauf er folgendes mitteilt (159. 36):

«Nach den von Herrn Samuel Fruchter erhaltenen Mitteilungen drang Herr Rittmeister Ruiz, der die Schürfungen obbenannter Firma bei Szacsal seinerzeit leitete, an der Hauptstelle der Schürfungen, d. i. an der Hauptschürfungsanlage an der Mündung des Valea-Karelor, mit einem der Bohrlöcher bis zu einer Tiefe von 700 Fuß = 224 m vor, doch wurde, laut seiner Mitteilung, die Bohrung infolge irgend eines Unfalles eingestellt. Eben auch nach einer Behauptung Herrn Fruchters zeigte sich das Petroleum in den Bohrlöchern bei der Hauptschurfanlage bereits in nicht großer Tiefe, doch wurde es nach seiner Darstellung in den Tiefen zwischen 300—360 Fuß = 96—115 m am reichlichsten angetroffen.

«Von den an der Hauptanlage auch heute noch bestehenden und zu sehenden Bohrlöchern wurde das eine, nach seiner Mitteilung, bis zu einer Tiefe von 320 Fuß = 102 m niedergestoßen und gab in 24 Stunden etwa $^3/_4$ des Inhaltes der Petroleumfässer üblicher Größe.

«Das in der Nähe dieses sichtbare Bohrloch drang bis zu einer Tiefe von 180 Fuß = 58 m vor und wurde aus demselben in 24 Stunden, nach Fruchter, $^1/_2$ Faß Petroleum gewonnen und es ist diese Menge auch noch heute (1893) gewinnbar, denn das dunkle, an Teer erinnernde Rohpetroleum, das jedoch flüssiger als Teer ist, läßt sich noch heute pumpen.

«Das benachbarte dritte Bohrloch lieferte, nach Fruchter, bei einer Tiefe von 120 Fuß = 38 m täglich zirka $^1/_3$ Faß Rohpetroleum.

«Herr Samuel Fruchter zeigte mir gelegentlich meiner Anwesenheit in Szacsal gegen das östliche Ende des Dorfes zu, im Garten seines in der Nähe des Kilometerzeigers 52 stehenden Hauses, gleichfalls eine heute bereits fast unkenntlich gewordene Stelle, wo Herr Rittmeister Ruiz seinerzeit ein Bohrloch abteufte, das seiner Angabe nach eine Tiefe von 624 Fuß = 200 m erreichte, aber ohne jeglicher Spur von Petroleum, und da — wie er sagte — die Dimension des Bohrloches zu klein gewählt war, so wurde es bei besagter Tiefe aufgelassen. Alle diese Daten verdanke ich — wie gesagt — der Freundlichkeit Herrn Samuel Fruchters, der infolge seiner Verwendung bei den Schürfungen Gelegenheit hatte sich genügende Orientierung zu verschaffen.»

Die Versuchsschächte im Bistricatale basaßen nur eine unbedeutende Tiefe (82).

Diesen Daten zufolge hatten Diener & Komp. in den Jahren 1883—1889 sieben Bohrlöcher abgestoßen, und zwar fünf im Karelortälchen und zwei im Bistricatale. Die Tiefe derselben betrug 224 m, 220 m, 102 m, 58 m, 38 m. Die zwei letzten hatten eine noch geringere Tiefe. Die zwei tiefsten Bohrlöcher konnten technischer Hindernisse halber nicht weiter vertieft werden, das eine «erreichte ein Unfall», bei anderen war der Röhrendurchmesser ein zu geringer, um weiter zu bohren. Ein Bohrloch erreichte 100 m, die übrigen waren ganz unbedeutend. Das meiste Öl gewann man aus 100 m Tiefe. Die tägliche Gewinnung war angeblich 200—300 kg.

Anfangs der 80-er Jahre schürfte in Szacsal auch eine andere Unternehmung, Sarg & Komp. Wien, welche bereits in Dragomérfalva auf Erdöl geschürft hatte. Im Bistricatale, und zwar in dessen Nebengraben Pekura, grub sie zwei Schächte, deren Tiefe zur Zeit der bergbehördlichen Begehung 25, bez. 30 m betrug und welche täglich 1·5 q

Rohöl gaben. Angeblich wurde der eine Schacht bis 50 m vertieft. Da das Ergebnis kein günstiges war, wurde die Arbeit bald eingestellt. Im Jahre 1885 waren die Arbeiten bereits sistiert.

Der Mißerfolg der Unternehmung Diener & Komp. ist zum Teil der geringen Tiefe der Bohrlöcher zuzuschreiben, sowie auch dem Umstande — wie J. Böckh hervorhebt — daß die Bohrlöcher nicht günstig placiert waren, obwohl im ganzen Izatale hier die meisten Ölspuren zu finden sind. Diesem Umstande schreibt J. Böckh den Mißerfolg zu. J. Böckh schreibt wie folgt (159. 80):

«Es gibt Zeichen, welche darauf schließen lassen, daß die gegen Osten nahe befindlichen Emportauchungen des kristallinischen Schiefergebirges gegen Westen auch noch näher zu den Szacsaler Schürfungen ihre Wirkung und Anwesenheit fühlen lassen, indem sie in deren Nähe auf eine nicht eben tief unter der Oberfläche verborgene, von solch älteren Gesteinen gebildete Welle hinweisen. Bei den im Valea-Karelor, bei dem 54. Kilometerzeiger ans Tageslicht tretenden roten Mergelschiefern stehen wir nur 1000 m entfernt von den dortigen Petroleumschürfungen.

«Ob aber das Empordrängen einer solchen, von älteren Gesteinen gebildeten Welle, welche störend wirken und auch einen starken Seitendruck ausüben muß, bei ihrer Nähe vom Standpunkte der Bohrungsarbeiten vorteilhaft ist, darauf mag jedermann selbst Antwort geben; ich für meinen Teil bin der Meinung, daß, indem ich jene starke Zusammenbiegung der Schichten sehe, welche an den südlich von den roten Schiefern unmittelbar folgenden Schichten zu beobachten ist, ebenso wie jene Störung, welche jene Schichten der eozänen oberen Gruppe, auf welchen sich die Bohrlöcher des Valea-Karelor befinden, unmittelbar bei diesen erlitten, da wir ja aus dem Vorigen wissen, daß wir dort starke Faltung und 60—80-grädige Neigung finden, — daß, sage ich, solche Verhältnisse vom Standpunkte der Petroleumschürfung nicht für vorteilhaft gehalten werden können, da doch der starke Seitendruck bei solcher Nähe mehr zusammenpressend auf die dadurch berührten Schichten wirken muß.»

1893 trat ein Wendepunkt ein, indem das obere Izatal durch J. Böckh, Direktor der kgl. ungar. Geologischen Anstalt, mit größter Genauigkeit geologisch aufgenommen und kartiert wurde. Nun hatte man eine sichere Basis für Petroleumschürfungen gewonnen, welche bisher fehlte.

Um diese Zeit wurde auch mit der Bewilligung von Staatssubventionen für Tiefbohrungen begonnen. Da die Unterhandlungen mit Diener & Komp. fehlschlugen, so wurde die staatliche Unterstützung dem Budapester Unternehmer J. Deutsch gewährt, welcher

gleichfalls Freischürfe in Szacsal besaß. J. Deutsch dokumentierte, daß er ein ernster Unternehmer sei, auch dadurch, daß er im Batizatale auf eigene Kosten ein Bohrloch abteufen ließ, welches zu dieser Zeit bereits eine Tiefe von 582 m erreicht hatte.

J. Böckh bestimmte die Bohrstelle in Szacsal gegenüber der Kirche, am linken Izaufer, wo sich eine sattelförmige Faltung zeigt und die Schichten nicht so steil sind, welcher Punkt mehr als ein Kilometer von den Dienerschen Bohrlöchern, d. h. von der Störungslinie entfernt ist. Die Tiefe des Bohrloches wurde mit 650 m bestimmt, bis zu welcher Tiefe die obereozänen Petroleumschichten durchbohrt sein sollten bis zum Mitteleozän, dessen Bildungen im nahen Bistricatale anstehend getroffen werden.

Sechs Jahre nach den älteren Dienerschen Schürfungen fing man also von neuem an in Szacsal auf Petroleum zu bohren. Im September 1895 wurde das erste Bohrloch abgestoßen.

Die Arbeit ging jedoch langsam vonstatten. Die Montierung war alt und mangelhaft. Die Arbeit mußte öfters eingestellt werden. Glücklich erreichte man die Tiefe von 426 m, als die Auskleidungsröhren zusammengepreßt wurden, was eine Arbeitsverzögerung von einem Monate verursachte.

Beim 456-ten Meter trat ein solch heftiger Gas- und Ölausbruch ein, daß das ganze Bohrgestänge samt den Röhren einige Meter über die Öffnung des Bohrloches gehoben und die Röhren in 123 m Länge zusammengepreßt wurden. Monatelang bemühte man sich das Bohrloch frei zu machen, was aber nicht gelang und so mußte die weitere Bohrung eingestellt werden.

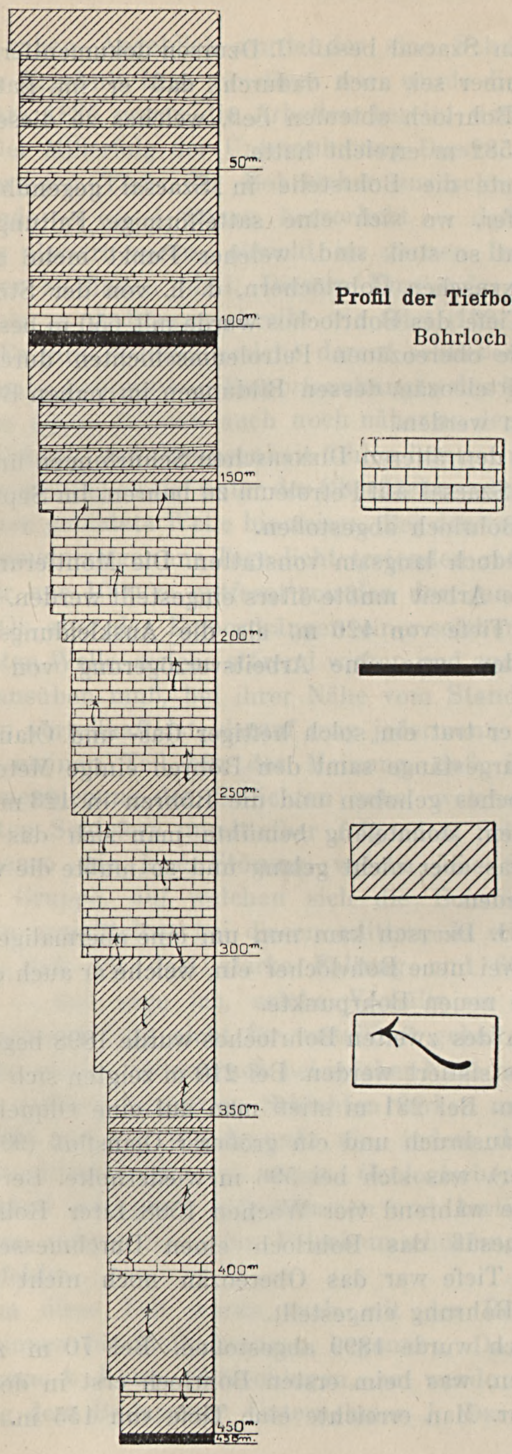
Der Unternehmer J. Deutsch kam nun um eine abermalige staatliche Subvention für zwei neue Bohrlöcher ein, welche er auch erhielt. J. Böckh bestimmte die neuen Bohrpunkte.

Mit dem Abstoßen des zweiten Bohrloches wurde 1898 begonnen. Die Arbeit mußte öfters sistiert werden. Bei 210 m zeigten sich brennbare Gase und Ölspuren. Bei 231 m stieß man auf eine Ölquelle, bei 571 m erfolgte ein Gasausbruch und ein größerer Ölausfluß (900 Liter Rohöl am 17. Dezember), was sich bei 596 m wiederholte. Bei 650 m wurde mit der Ölpumpe während vier Wochen 1508 Liter Rohöl gewonnen. Bei 655 m besaß das Bohrloch einen Durchmesser von 118 mm. Bis zu dieser Tiefe war das Obereozän noch nicht durchbohrt. Hier wurde die Bohrung eingestellt.

Das dritte Bohrloch wurde 1899 abgestoßen. Bei 70 m zeigten sich die ersten Ölspuren, was beim ersten Bohrloch erst in der Tiefe von 121 m der Fall war. Man erreichte eine Tiefe von 155 m.

Profil der Tiefbohrung in Izaszacsal.

Bohrloch Nr. I. (1895.)



Man hatte die Absicht das zweite Bohrloch noch um weitere 100 m zu vertiefen und ebenso auch beim dritten die Bohrung fortzusetzen, doch machte das plötzlich eingetretene Ableben des Unternehmers allen weiteren Arbeiten ein unerwartetes Ende.

Der Unternehmer J. Deutsch hatte also in den Jahren 1895—1900 drei Bohrlöcher in Szacsal abgestoßen: das erste bis 456 m, wo es vernagelt wurde, das zweite bis 655 m, das dritte bis 155 m.

Im Bohrloch Nr. III traf man den ersten Ölhorizont bei 70 m, im Bohrloch Nr. I bei 121 m, im Bohrloche Nr. II bei 230 m und einen weiteren Ölhorizont bei 596 m. Die Anwesenheit des Öles wurde konstatiert und bloß der plötzliche Tod des Unternehmers war die Ursache des Einstellens der weiteren Bohrung.

1902 zeigte sich ein neuer Unternehmer in der Person des Londoner Einwohners A. E. Kempf. Dieser machte indes nicht nur auf seinem eigenen Terraine nichts, sondern auch auf dem von dem früheren Unternehmer Diener und J. Deutsch erworbenen Terraine und hält nun seit Jahren das ganze Gebiet besetzt.[1]

Batiza.

Literatur.

Szilágyi I. Máramaros vármegye egyetemes leirása. Budapest, 1876. (Gesell Sándor. Geologiai ismertetés.) Beschreibung des Komitates Máramaros. (A. Gesell. Geologische Beschreibung. p. 69.)

Tiefbohrungen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1893. p. 435,)

Fabiansky. Bohrungen auf Petroleum in Máramaros. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1894. Nr. 19.)

J. Böckh. Daten zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse im oberen Izatale. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt, 1894, Bd. XI.)

Das Tal von Sajópolyana ist ein linksseitiges Nebental des Izatales. Sein Wasser, der Sajóbach, mündet beim Orte Sajó in den Izafluß. Der Sajóbach vereinigt sich im oberen Laufe mit dem Batizabache und oberhalb der Vereinigungsstelle findet man längs beider Bäche Petroleumspuren.

Das Erdölvorkommen im Batizaer Tale wird bereits 1875 erwähnt (37).

Spuren von älteren Schürfungen findet man im Sajópolyanatale nahe zum Bache, ungefähr 1·2 km oberhalb der Vereinigung der beiden Gewässer. Wahrscheinlich war dies ein Schurfschacht des Ritters v. Stavenov vom Jahre 1881, welcher bekanntlich 1880 und 1881 im Izatale an verschiedenen Orten schürfte.

[1] Bericht der Berghauptmannschaft.

Im Batizaer Tale hingegen findet man eine verlassene Bohrung neueren Datums. Hier bohrte der Unternehmer J. Deutsch 1893 auf Erdöl.

J. Böckh besuchte während der geologischen Aufnahme des oberen Izatales 1893 auch das Batizaer Tal und ihm verdanken wir die geologischen Kenntnisse der Umgebung der beiden Schürfungen (159. 63).

Vor der Vereinigung der beiden Bäche sind Eozänschichten bis zu den Schurfschächten verbreitet. Längs des Sajópolyanatales wechsellagern graue oder rostfarbige, sandige, glimmerige Schiefer mit tonigen glimmerreichen Sandsteinbänken. Ihnen sind dünne Toneisensteine eingelagert und ebenso findet man in ihnen Kohlenspuren vor. Diese Schichten, welche 50° gegen Nordnordwest einfallen, gehören den Menilitschiefern oder dem Obereozän an.

Im Batizaer Tale wechseln anfangs Sandsteine mit Schiefermassen. Weiter talaufwärts zeigen sich dickbankige, graue, mürbe Sandsteine bis zum Bohrloche und gehören ebenfalls zum Obereozän.

«Dem genannten Bohrloche gegenüber — sagt J. Böckh (159. 32) — ist ein größerer Aufschluß zu sehen. Es wechsellagern in demselben dünnere und dickere, jedoch auch bis 30—35 cm Mächtigkeit erreichende, innen graue, außen bräunlichgelbliche, weißglimmerige, tonige Sandsteine mit grauem, sandig-tonigem Schiefer und fallen gegen 23^h unter 40 Grad. Der Sandstein beginnt hier bereits die Spuren von hieroglyphenartigen Zeichnungen zu zeigen.

«Jenseits des Bohrloches, etwa 900 m näher gegen Batiza, folgt gleichfalls im linken Gehänge des im übrigen inzwischen keinen Aufschluß zeigenden Tales ein zweiter Aufschluß und es erscheinen in diesem gleichfalls dünnere und dickere Sandsteinbänke mit schieferigen Schichten wechsellagernd. Die Schichten fallen daselbst nach 23^h 10° unter einem Winkel von wenigstens 50 Grad. Es erlangt hier der Sandstein gegenüber dem Schiefer schon das Übergewicht.» Die letzteren Schichten rechnet J. Böckh zum Mitteleozän.

Die Bohrung wurde — wie bereits erwähnt — vom Unternehmer J. Deutsch im Jahre 1893 begonnen. Zwischen 60—65 m zeigten sich schwache Ölspuren. Im Oktober 1893 hatte man eine Tiefe von 82 m erreicht, anfangs 1894 aber 200 m. Bei 582 m blieb die Bohrschere in dem Bohrloche stecken und konnte nicht herausgezogen werden. Das Bohrloch wurde also vernagelt.

Bis zu dieser Tiefe zeigten sich bloß wenig Ölspuren und viel Gase.

Nach J. Böckhs Meinung war die Bohrstelle nicht gut gewählt; sie befand sich in den oberen Schichten des Mitteleozäns.

V. Petroleum in den Komitaten Csík und Háromszék.

Petroleumspuren beim Gyimespasse.

Literatur.

THADDÄUS WEISZ. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landesteilen. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt, Bd. IX, 1891.)

Bericht des Chefgeologen L. ROTH v. TELEGD.

Petroleumforrás Csíkmegyében. (Bányászati és Kohászati Lapok 1901, p. 32.) Petroleumquelle im Komitate Csík (ungarisch).

Der Gyimespaß liegt ungefähr 50 km nordwestlich von Sósmező. Schon seit langem wird erwähnt, daß daselbst Petroleum vorkomme. L. ROTH v. TELEGD vollführte 1900 in der Umgebung genauere Untersuchungen und ihm verdanken wir zumeist unsere geologischen Kenntnisse. L. ROTH v. TELEGD beging die Gegend gegen Norden bis zur Mündung des Czigánybaches, dessen Tal ein Nebental des Tarhavastales ist, gegen Osten bis zur Landesgrenze, gegen Süden bis zum Popoigipfel und dem Bergrücken Antalok sarka, südwestlich bis zu den Bächen Antal und Áldomás.

Nach L. ROTH v. TELEGDS Beschreibung hat man es hier mit den unteren Schichten der Oberkreide zu tun, mit dem Úzer oder Ojtozer Sandsteine, welche aus Sandsteinbänken mit dazwischen gelagerten Schiefertonen bestehen. Die Schichten waren öfteren Faltungen unterworfen und sind zumeist steil oder seiger aufgerichtet. Das Hauptstreichen ist ein nordnordwest—südsüdöstliches.

Ölspuren fand L. ROTH v. TELEGD nirgends in dem begangenen Gebiete.

Man schürfte nach Petroleum noch vor 1891 im Tale Hidegség, jedoch ohne Erfolg.

Im Jahre 1900 wurde ein Versuchsschacht bis 52 m Tiefe gegraben, und zwar an der rechten Seite des Tatrosflusses, am Fuße des Baksiberges. Im Schachte zeigte sich angeblich bis 22 m ein grauer glimmeriger, mürber Sandstein, unter welchem ein glimmeriger Schieferton folgte, der angeblich Erdölspuren enthielt. Unter dem

Schiefertone stieß man auf Sandstein- und Tonlager. Bei 35 m zeigte sich wenig Öl und Gase, letztere bis 52 m. Die Bohrung wurde noch weiter fortgesetzt, doch ohne Erfolg. L. Roth v. Telegd ist der Meinung, daß die Ölspuren von der in 250 m Entfernung befindlichen Ölraffinerie in das Bohrloch einsickerten.

Petroleumvorkommen bei Zabola.

Die Ortschaft Zabola liegt 5·5 km südwestlich von Gelencze und 5 km nördlich von Kovászna am westlichen Rande der Ostkarpathen.

Nach Dr. Herbich (45) hat man es hier mit Kreidebildungen zu tun und dies ist auch J. Böckhs Ansicht, welcher von Kovászna aus die Ostkarpathen überschritt, um in das Putnatal zu gelangen. H. Walter hingegen, welcher bei Zabola nach Erdöl schürfte, glaubt, daß in der Umgebung der Ortschaft bloß die Eozänschichten vorhanden seien [1] (190).

Ölspuren finden sich an drei Stellen: neben dem Kovácsbache, an der Stelle Murdan, wo die meisten Ölspuren vorhanden sind und bei der Lakocsaquelle. Am letzteren Orte fand H. Walter wohl kein Erdöl, doch sind die dortigen Gesteine den galizischen ölführenden Schichten sehr ähnlich.

Nach dem Orte Murdan führen zwei Wege. Der eine über eine Anhöhe, wo rote, bläuliche Tone und weißliche glaukonitische Sandsteine anstehen. Diese Schichten gehören, nach H. Walter, zum Obereozän und unterlagern die ölführenden Schichten, welche längs des Kovácsbaches anstehen.

Der zweite Weg führt im Tale des Kovácsbaches. Oberhalb der Mündung des Nebenbaches Bakara stehen typische ölführende Sandsteine mit blauen Tonen an. Hier ist ein Rutschterrain vorhanden und eine jodhaltige Quelle dringt empor; 200 m davon entfernt findet man die Ölspuren. Auf der Murdan genannten Stelle befindet sich ein Rutschterrain und beim kleinen Bache, vor dem Schachte, liegen Gesteine, welche an das ölführende Eozän erinnern. Die Schichten fallen nach Südwest ein.

Anfangs der 80-er Jahre des vorigen Jahrhunderts wurde ein Versuchsschacht angelegt, welcher 12 m Tiefe erreichte. Aus dem

[1] Es ist bekannt, daß H. Walter im Gegensatze zu den übrigen Geologen, das Vorkommen der Kreide in den nordöstlichen Karpathen läugnet und die für Kreide gehaltenen Ablagerungen für Eozän erklärt; ebenso auch in Zabola. Foraminiferenfunde brachten ihn zu dieser Anschauung.

Schachte dringt Gas empor und an der Wasseroberfläche schwimmt eine Ölschicht. Das Öl ist lichtgrünlich, dünnflüssig und zeigt keine harzigen Bestandteile (190).

Petroleumspuren bei Nyén.

Nyén liegt am Westrande der Ostkarpathen, südlich von Zabola. Hier wurden Freischurfrechte genommen. Angeblich wurde bereits in den 80-er Jahren des vorigen Jahrhunderts die Umgebung betreffs Ölvorkommens untersucht. Man findet jedoch nirgends in der Literatur eine Aufzeichnung darüber, was für ein Resultat die Untersuchung ergab und ebenso wenig was für einen Erfolg das Freischürfen hatte (167).

B) Petroleum am äußeren Rande der Karpathenkette.

Sósmező.

(Komitat Háromszék.)

Literatur.

JOHANN EHRENREICH VON FICHTEL. Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen. I. Teil. Wien, 1791, p. 200—206.

F. S. BEUDANT. Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818. Paris, 1822. T. III. p. 261.

M. J. ACKNER. Mineralogie Siebenbürgens mit geognostischen Andeutungen. Hermannstadt, 1855.

E. A. BIELZ. Handbuch d. Landeskunde Siebenbürgens. Hermannstadt, 1857.

Dr. F. X. GUTENBRUNNER. Über Erdölvorkommen am Ojtozer Passe. (Verhandl. u. Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. 1865. XIII. Jahrg. p. 214.)

Dr. HERBICH. Neue Beobachtungen in den ostsiebenbürgischen Karpathen. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1873, p. 282.)

Dr. HERBICH. Bányász-földtani észleletek Erdély keleti részében. Sósmezőnél az ojtozi szoros mellett leledző kőolajtartalmú kőzetek. (Erdélyi Múzeum IV. 1877. Kolozsvár. p. 137 –144.) Montangeologische Beobachtungen im östlichen Siebenbürgen. Petroleumführende Gesteine bei Sósmező (ungarisch).

Dr. HERBICH. Geologisch-paläontologische Beschreibung des Széklerlandes. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt, 1878, V.)

C. M. PAUL und Dr. E. TIETZE. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1879. XXXIX. Bd. p. 189.)

F. ASCHER. Petroleumindustrie. (Allg. österr. Chem. und Techn. Zeitung 1883, p. 270.)

R. R. Schurf- und Aufschlussarbeiten behufs Petroleumgewinnung in Ungarn. (Allg. öster. Chem. u. Techn. Ztg. 1884. Nr. 16.)

Sósmezőer Petroleum-Bergbauunternehmung. (Ung. Mont. Ind. Zeitung 1885. I. p. 58.) und (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1885. III. p. 367.)

Petroleum. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1885, p. 26.)

J. Noth. Über die bisher erzielten Resultate und die Aussichten auf Petroleumschürfungen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1885, p. 584.)

Österr.-ung. Zollverhandlungen und der ungarische Petroleumbergbau II. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1886, p. 70.)

F. H. Rübezahl. Petroleum. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1887. III. p. 3.)

Die Sósmezöer Petroleumschürfe unter dem Hammer. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1887, p. 102.)

Petroleum. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1887, p. 133.)

H. Walter. Vorkommen von Petroleum, bei Sósmező, Háromszéker Komitat in Ungarn. (Ung. Mont. Ind. Zeitung 1887. III. Band, p. 3.) Dasselbe (Montanzeitung 1896. Nr. 8.)

J. v. Matyasovszky. Gutachten über das Petroleumvorkommen in der Umgebung von Sósmező im Háromszéker Komitate. Schurfterrain der Petroleumcompagnie Ganser et Consorten. (Ung. Mont. Ztg. 1887. III. p. 27. u. 36.) Dasselbe (Montanzeitung 1869. Nr. 12.)

Das Sósmezőer Petroleumterrain. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1888. IV. p. 149.)

Protokoll der vierten Bohrtechniker-Versammlung. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1889. V. p. 114.)

Eingesendet, Fr. Ascher. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1889, p. 123.)

Eingesendet, A. Fauck. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1889, p. 139.)

Schürfen und Bohren auf Petroleum in Ungarn. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1890, p. 5.)

Der Bergbau auf Petroleum im Komitate Marmaros. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1892, p. 89.) und (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1892.)

Eingesendet, Fr. Ascher. (Ung. Mont. Ind. Ztg. 1892, p. 107.)

J. Böckh. Die geologischen Verhältnisse von Sósmező und Umgebung im Komitate Háromszék mit besonderer Berücksichtigung der dortigen petroleumführenden Ablagerungen. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt, 1900, Band XII.) Dasselbe im Referate (Montanzeitung 1902, Nr. 13.)

H. Walter. Der Schacht Nr. V in Sósmező, Komitat Háromszék, Siebenbürgen. (Montanzeitung 1895. II. p. 111.) Dasselbe (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1895. Organ Bohrtechniker. Nr. 8.)

H. Walter. Das Petroleumterrain in Sósmező, Komitat Háromszék in Siebenbürgen der Herren Dr. Fritz Zuska und F. H. Ascher. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1898. XV. Organ Bohrtechniker., Nr. 12.) Dasselbe (Montanzeitung 1898. Nr. 10.)

H. Walter. Ungarische Petroleumvorkommen. (Montanzeitung 1895. III. Bd. Nr. u. 10. 11.)

Geschichtliches.

Über Sósmező besitzen wir eine ziemlich reichhaltige Literatur. Die Gegend wurde von Vielen besucht, welche die geologische Beschaffenheit derselben studierten, sich jedoch zumeist mit dem dortigen Erdölvorkommen befaßten.

Von den Geologen erwähnten manche bloß flüchtig die geologischen Verhältnisse, während dieselben andere eingehender beschreiben.

Unter letzteren sind die Wiener Geologen PAUL und TIETZE zu erwähnen, besonders aber Dr. HERBICH. Jedoch keiner befaßte sich so eingehend, keiner studierte so gründlich die geologischen Verhältnisse als JOHANN BÖCKH, Direktor der königlich ungar. Geologischen Anstalt, welcher im Jahre 1894 die Umgebung von Sósmező studierte und kartierte, u. z. mit besonderer Berücksichtigung des Petroleumvorkommens. Seiner Arbeit zufolge besitzen die früheren Angaben bloß einen historischen Wert.[1]

Die Aufzählung der speziellen Literatur, besonders derjenigen Arbeiten, welche die geologischen Verhältnisse ferner liegender Gegenden berühren, wollen wir hier vermeiden, da sie mit der größten Gründlichkeit und Ausführlichkeit in dem ausgezeichneten Werke letzgenannten Forschers angegeben sind (163. 13–78).

Wir befassen uns demnach bloß mit jenen Arbeiten, welche speziell Sósmező und das dortige Petroleumvorkommen behandeln.

Oro- und hydrographische Verhältnisse.[2]

Sósmező liegt im Komitate Háromszék an dem östlichen Abhange der Ostkarpathen. Es ist die am meisten östlich gelegene Ortschaft Ungarns, welche sehr weit von den modernen Verkehrsmitteln liegt. Die Eisenbahnstation Kézdivásárhely in Siebenbürgen ist 40 Kilometer, die Station Onezti in Rumänien 30 Kilometer entfernt. Um nach Sósmező zu gelangen, muß die mächtige Kette der Ostkarpathen überschritten werden. Von Kézdivásárhely, der Eisenbahnendstation, führt eine gute Straße nach Bereczk (642 m) an der westlichen Seite der Ostkarpathen gelegen. Von hier beginnt die Straße anzusteigen, welche am Magyaróspasse (865 m) den Höhepunkt erreicht, um sich nun in einigen Serpentinen zu senken. Nach Verlassen der gewesenen Quarantainekolonie Ojtoz (636 m) gelangt man in einem engen Tale nach Sósmező (444 m).

Die Ortschaft erstreckt sich am linken Ufer des Ojtozbaches bis zur Landesgrenze. Die Straße führt weiter nach Rumänien, wo in einer Entfernung von 5·5 Kilometern der bekannte Erdölfundort Hrzsa gelegen ist.

[1] Die Montanzeitung (1902, Nr. 13) schreibt über J. BÖCKHs Arbeit: «Die Arbeiten sind mit einer peinlichen Genauigkeit, mit einer Gründlichkeit, fachlichen Geschicklichkeit, Gewissenhaftigkeit und Detaillierung aller Wissenswerten durchgeführt, die ihresgleichen sucht».

[2] Bei der Beschreibung von Sósmező folgen wir der Arbeit J. BÖCKHS.

Geologische Verhältnisse.

In der Umgebung von Sósmező findet man folgende Formationen vertreten:

Kristallinische Schiefer.
Kreide: Untere Kreide = Ropiankaschichten,
Mittlere und obere Kreide = Ojtozer Sandstein.
Oligozän: Unteroligozän = Menilitschiefer,
Oberoligozän = Klivasandstein.
Miozän: Mediterran.

Außerhalb der Umgebung von Sósmező kommen auch Eozänbildungen vor.

Kristallinische Schiefer. Es ist das Verdienst J. Böckhs die Anwesenheit des Grundgebirges bei Sósmező nachgewiesen zu haben.

Chloritische Schiefereinschlüsse in verschiedenen Schichten kannte man schon seit längerem in Sósmező. So erwähnt Dr. Herbich (45. 179), daß in dem zur Menilitschiefergruppe gehörenden weißen Sandsteine (Klivasandstein) sowohl im oberen Csernikatale, als auch im oberen Tale des Halasbaches ein Brecciengestein vorkomme. Dieses besteht aus 10—12 mm großen Bruchstücken eines weißen mattgrünlichen, zuweilen weißlichen Schiefergesteins, welches im Sandsteine in verschiedenen Farben eingebettet erscheint. Und J. v. Mattyasovszky erwähnt im Jahre 1887 (100. 336), daß, während in den Einschnitten der Täler Brézai, Ojtoz und Halas Menilitschiefer auftreten, auf den umgebenden Höhen der Klivasandstein das herrschende Gestein sei, zum Teil jedoch eine Breccie mit graulichbrauner Grundmasse, in welcher Chloritschieferbruchstücke von mehr-weniger gleicher Größe eingebettet sind.

Auch J. Böckh macht auf diese Chloritschiefereinschlüsse aufmerksam, welche er in den unteren Kreidegesteinen im Csernikatälchen, in den Menilitschiefern und Klivasandsteinen im Brézaigraben und in dem Sattel der beiden östlich von Sósmező sich steil erhebenden, aus Klivasandstein gebildeten Bergspitzen auffand. Von der nördlichen Bergspitze zieht ein schmaler Grat gegen Westen, wo alsbald Menilitschiefer auftreten (163. 186).

«Zugleich sieht man aber hier auf dem Kamme des sehr schmalen Rückens zerstreut umherliegende, ziemlich eckige Stücke eines grünlichen, an Kieselsäure reicheren, chloritischen Phyllites; namentlich wird aber unsere Aufmerksamkeit durch einen Felsblock von recht beträchtlicher Größe geweckt, welcher auf der Schneide des schmalen

Rückens am Rande der dort ungangbaren steilen Nordseite aus dem Waldboden emportaucht.

«Dieser große Felsblock hat keineswegs das gewöhnliche, abgerollte Aussehen der Konglomeratstücke und machte auf mich durch seine Gestalt, Größe, überhaupt durch sein ganzes Auftreten den Eindruck, daß dort zwischen den Menilitschieferschichten des Oligozäns in einem kleinen Fleck das Grundgebirge herausguckt. Leider sind die Aufschlußverhältnisse an dem schmalen, waldigen Orte sehr wenig günstig und auch der steile Nordabhang sehr hinderlich.»

Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß man es mit einem grünlichgrauen, seidenglänzenden gefalteten Phyllit zu tun habe «und daß ein Teil des glimmerigen Gemengteiles als Chlorit zu betrachten sei.»

«Unter solchen Umständen — sagt J. Böckh — wo ich begründeten Verdacht habe, daß auf dem Gebiete der oligozänen Schichten auch das Gestein des Grundgebirges selbst anstehend an die Oberfläche tritt, kann es in der Tat nicht überraschen, daß man die, wenn auch nur bescheidener großen Stücke desselben in Form von Breccien und Konglomeraten, wie wir sahen, häufiger, namentlich in den zu dem Oligozän gehörigen Sedimenten der Umgebung von Sósmező beobachten kann.»

Für diese Annahme spricht auch, daß sich in dem nahen Hrzsa ein kegelförmiger, aus grünem, von zahlreichen Quarzadern durchsetztem Talkschiefer zusammengesetzter Berg erhebt. Dieser Berg ist von Oligozängesteinen begleitet und repräsentiert das Grundgebirge (163. 187).

Untere Kreide (Ropiankaschichten; unterster Petroleumhorizont). Die unterkretazischen Ablagerungen erstrecken sich südwestlich von Sósmező im Ojtoztale bis zum Luptyanbache. Hier sind sie am schönsten in einer Länge von 1·5 Kilometer im Tale aufgeschlossen.

Es sind dies grauliche, feinkieselige Sandsteine, welche mit lichtgefärbten glimmerigen Schiefern wechsellagern; in denselben zeigen sich Kalzitadern. Diesen lagern grauliche, weißglimmerige, tonige Sandsteine, in mächtigen Bänken auftretend, sowie grauliche Schiefer auf, in deren oberen Partien sich rötliche, zuweilen grünliche oder graue, von Kalzitadern durchsetzte Schiefer, hier und dort mit Abdrücken von Fucoideen zeigen. Dazwischen gelagert erscheint auch ein grünglimmeriger, einige Zentimeter mächtiger Sandstein, welcher Chalkopyrit führt, woraus sich die grünliche Färbung erklärt. Gegenüber der Luptyanbachmündung trifft man rote Mergelschiefer an, welche mit von Kalzitadern durchsetzten Sandsteinschichten wechsellagern.

Auf der linken Seite des Ojtoztales ziehen die Ropiankaschichten

gegen die östliche Berglehne des Nagyszeg genannten Berges, und weiter zum Sattel zwischen den Bergen Brézai und Leszpadi, bis zur Landesgrenze, indem sie sich inzwischen gegen den Nagy-Csernikabach abzweigen. Hier ist die Verbreitung der Ropiankaschichten schon orographisch erkennbar, indem sie — im Gegensatze zu den steileren und höheren oberen Kreidesandsteinen — niedere Hügelmassen bilden. Hier treffen wir die von Kalzitadern durchsetzten, bituminösen Hieroglyphenschiefer und die roten Mergelschiefer an.

In den beiden Csernikabächen sind die Ropiankaschichten der großen Rutschungen halber mangelhaft aufgeschlossen. In der Sohle des Kis-Csernikabaches stehen graue Mergelschiefer an, welche mit kalzitaderigen, bituminösen glimmerreichen Sandsteinen wechsellagern. Von hier erstrecken sich die Schichten in den oberen Nagy-Csernikagraben, welcher die Landesgrenze bildet. Auch hier stehen die bituminösen, von Kalzitadern durchsetzten Hieroglyphensandsteine an.

An der rechten Seite des Ojtoztales sind die Ropiankaschichten in dem Halas- und Luptyantale sowie zwischen den beiden Bächen entwickelt. Im ersteren Tale finden wir mehrerenorts die von Kalzitadern durchsetzten Hieroglyphensandsteine und die roten Schiefertone vor. Im Luptyanbache zeigen sich gleich unweit der Mündung die stržolkaartigen Sandsteine, und weiter talaufwärts rote Tone, welche mit krummschaligen, kalkhaltigen Sandsteinen wechsellagern. Die Schichten sind hier mehrfach gefaltet und bilden einen Sattel.

Die Ropiankaschichten fallen überall, wo dies nachweisbar ist, (in den Tälern Ojtoz, Luptyan, den beiden Csernikagräben) unter 55—60° gegen Westsüdwest ein und sind in den hangenden Schichten seiger aufgerichtet, wie z. B. im Ojtoztale. Überall bilden die Schichten ein Rutschterrain.

Erwähnenswert ist, daß gegen Nordosten hin den Ropiankaschichten unmittelbar das Oligozän auflagert. J. Böckh berichtet hierüber (163. 201) wie folgt:

«Wir stehen offenbar auf einer Aufbruchslinie, welche hier gegen den Ostrand der Ostkarpaten hin die Ropiankaschichten ans Tageslicht brachte. Bei Sósmező, im Ojtoztale sieht man jedoch nur mehr den westlichen Flügel der Antiklinale, während der östliche Teil derselben abgesunken und von den oligozänen und miozänen Schichten verdeckt ist; erst mehr NW-lich von Sósmező, gegen die Landesgrenze zu, könnten sich eventuell Partien finden, welche vielleicht schon zu dem östlichen Flügel den Übergang bilden.»

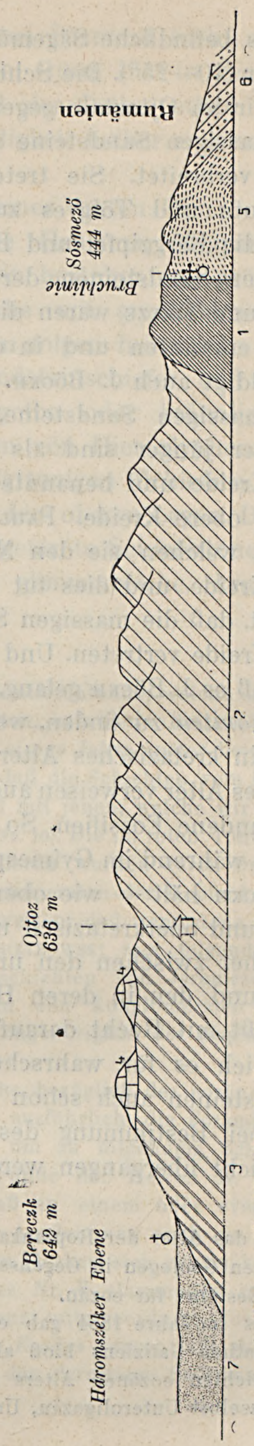
Aus den Ropiankaschichten brechen einige Salzquellen hervor; so an der südlichen Lehne des Leszpedibaches im kleinen Brézai-

graben oberhalb des Schurfschachtes; im oberen Kis-Csernikagraben. Hier hat das Salzwasser etwas Schwefelwasserstoffgeruch. Im Tale des Halasbaches treffen wir zwei Salzquellen an: im unteren Tale und im oberen Tale, wo der Weg aufwärts auf den Szekatura Olteanu führt.

Mittlere und obere Kreide (Úzer oder Ojtozer Sandstein). Im Hangenden der Ropiankaschichten treten dickbankige, massige Sandsteine auf, die am schönsten im Ojtoztale zwischen dem Gyergyamosbache und der Niederlassung Ojtoz aufgeschlossen sind. In diesem Teile bildet das Tal einen echten Engpaß.

Südwestlich vom Gyergyamosbache, noch vor der Gyilkosbrücke stehen zu beiden Seiten des Flusses grünliche, mittel- oder grobkörnige Sandsteine in dicken Bänken an, deren Mächtigkeit zuweilen zwei Meter beträgt. Diese dicken Bänke wechsellagern mit dünneren Schiefermassen. Dies sind die untersten Schichten der mittleren und oberen Kreide. Der Sandstein ist etwas kalkhaltig, weißglimmerig und stellenweise konglomeratartisch. Zwischengelagert erscheinen rote und grünliche Schiefertone, welche manchmal Fucoideenabdrücke enthalten, sowie zahlreiche Hieroglyphensandsteine.

Die massigen Sandsteine fallen gegen Südwest z. T. gegen West, und zwar konstant unter 60—80° ein. Die steile Fallrichtung ist von der Gyilkosbrücke bis unweit des Baches Kalászló zu verfolgen. Weiterhin im Ojtoztale ist das Fallen der Schichten bereits flacher: bei der unweit des 90·2 Kilo-



1. Untere Kreide (Ropiankaschichten). 2. Obere Kreide (Úzer oder Ojtozer Sandstein). 3. Untereozän. 4. Obereozän. 5. Unteroligozän. 6. Miozän. 7. Alluvium.

Geologischer Durchschnitt der Ostkarpathen zwischen Bereczk und Sósmező. (Auf Grund der Beschreibung J. Böckhs.)

meterzeigers befindliche Sägemühle 25—30° und bei der Andorkamühle noch flacher (10—25°). Die Schichten verflachen demnach immer mehr, je weiter wir im Ojtoztale gegen Südwest fortschreiten.

Die massigen Sandsteine sind auch zu beiden Seiten des Ojtoztales weit verbreitet. Sie treten in den linksseitigen Nebenbächen Kalászló, Butu und Tölgyes zutage und ziehen talaufwärts; ebenso sind auch die Berggipfel und Bergrücken an der rechten Talseite von den massigen Sandsteinen der mittleren und oberen Kreide gebildet.

Paul und Tietze waren die Ersten, welche die Ropiankaschichten als solche erkannten und in die untere Kreide stellten. Dieser Auffassung huldigt auch J. Böckh.

Die massigen Sandsteine, welche die Ropiankaschichten überlagern, daher jünger sind als jene, rechnete Dr. Herbich zuerst zur mittleren Kreide und benannte sie Úzer Sandsteine. Später stellte er sie in die obere Kreide. Paul und Tietze rechneten die massigen Sandsteine, welchen sie den Namen Ojtozer Sandstein beilegten, zur mittleren Kreide und dies tut auch Dr. Primics (163. 136) J. Böckh ist der Ansicht, daß die massigen Sandsteine sowohl die mittlere als auch die obere Kreide vertreten. Und diese Ansicht erfährt eine Berichtigung dadurch, daß es J. Böckh gelang, in dem Nebenbache Bütü das Fragment eines *Ammoniten* zu finden, welches zwar nicht näher bestimmbar war, doch für ein kretazisches Alter der betreffenden Schichten spricht. Auf ein ähnliches Alter verweisen auch andere spärliche in denselben Schichten aufgefundene Fossilien. So erwähnt Herbich *Inoceramen* aus dem Ojtozpasse, während im Gyimespasse *Exogyra columba* gefunden wurde.

J. Böckh hält — wie oben erwähnt — die massigen Sandsteine für mittel- und oberkretazisch und bemerkt (163. 136): «Der Zusammenhang, welcher zwischen den unterkretazischen, sogenannten Ropiankaschichten und den in deren Hangendem lagernden Úzer Sandsteinen besteht, läßt mit Recht darauf schließen, daß, obwohl die Möglichkeit da ist, ja ich es für wahrscheinlich halte, daß an den Ojtozer oder Úzer Sandsteinen auch schon die obere Kreide ihren Anteil hat, dennoch bei Bestimmung des Alters desselben auch die mittlere Kreide nicht übergangen werden darf.»[1]

[1] Was das Alter der Ropiankaschichten betrifft, setzt sich H. Walter zu allen den genannten Geologen in Gegensatz. Walter hält die als Ropiankaschichten bezeichneten Gesteine für eozän.

Bereits im Jahre 1884 gab er der Meinung Ausdruck, daß in den Mittel- und Ostkarpathen Galiziens bloß alttertiäre Schichten zu suchen und daß alle Ropiankaschichten eozänen Alters seien. Als er 1887 Sósmező besuchte, unterschied er daselbst Unteroligozän, Untereozän (Ropiankaschichten) und Obereozän

Eozän. Eozänschichten treten bei Sósmező nicht auf, sondern erstrecken sich bloß von der Kolonie Ojtoz bis in die Nähe von Bereczk, wo sie den westlichen Rand der Ostkarpathen als jüngste Ablagerungen umsäumen. Der Vollständigkeit halber erwähnen wir dieselben in kurzen Worten.

Im Hangenden des Úzer Sandsteines treten PAULS obere Hieroglyphenschichten = Untereozän, sowie HERBICHS Magyaróser Sandstein = Obereozän auf. Erstere Schichten bestehen aus grünlichgrauen oder bräunlichen Schiefertonen, welche mit graulichgrünen Hieroglyphensandsteinen wechsellagern, dann folgen bräunliche, graue oder rostfarbige, krummschalige tonige Sandsteinschiefer und auf diesen lagernd mächtig entwickelte grünlichgelbe oder bräunliche Mergelschiefer. Letztere führen Zwischenlagen von Hieroglyphensandsteinen in den unteren Schichten, von sandig-tonigen Schiefern sowie von feinglimmerigen Sandsteinschichten in den oberen Lagen. Die obersten Partien des Untereozäns bilden dunkelgefärbte Schiefertone mit Fischschuppen und Horngesteinen sowie glimmerreiche, krummschalige Sandsteine (163. 137).

(99. 3). 1895 wollte WALTER, gestützt auf Foraminiferenfunde, welche aus dem roten Tone der Halde des Bohrloches No V stammten, aufs neue das eozäne Alter der dortigen Schichten beweisen (164. Nr. 7) und einige Jahre später betonte er abermals seine Ansicht, indem er darauf hinwies, daß die Schichten vom Luptyanbache angefangen petrographisch ganz identisch sind mit jenen, welche wir in Ropianka, bei Dukla, anstehend beobachten können (189. Nr. 10). Die im roten Tone beim Bohrloch Nr. V in Sósmező gefundenen Foraminiferen wurden durch Dr. GRZYBOWSKI bestimmt (164). Ebenso fand derselbe in Konglomeraten der Ropiankaschichten in Jaremcze in Galizien Nummuliten, welche beweisen, daß wenigstens ein Teil der Ropiankaschichten eozänen Alters ist. Dr. GRZYBOWSKI sagt folgendes (181. 452): «In den Konglomeratschichten der Ropiankaschichten von Jaremcze wurde ein Nummulit aus der Gruppe *N. spira* und in den Konglomeraten bei Delatyu *N. Boucheri* gefunden, welcher Umstand die Zugehörigkeit der Ropiankaschichten zum Tertiär unerschütterlich beweist.»

J. BÖCKH widerlegte die Ansicht WALTERS bezüglich des eozänen Alters der Ropiankaschichten (163. 107) und äußerte sich ausführlich die Foraminiferenfunde beim Bohrloch Nr. V betreffend (163. 214—220), um zu folgendem Schlusse zu gelangen: «Nach meiner Ansicht lassen die Funde der Herren H. WALTER und J. GRZYBOWSKI höchstens darauf schließen, daß an einem oder eventuell einem anderen Punkte von Sósmező in gemäßigter Ausdehnung auch ein solches Ton- oder Mergelvorkommen in zerstreuten einzelnen Flecken sich zeigen kann, welches, wie eben der aus der Gegend des Bohrloches Nr. V stammende rote Ton, von paläontologischem Gesichtspunkte auf das ganz untergeordnete Vorkommen des unteren *Oligozäns* oder eventuell des höheren *Eozäns* folgern läßt, das in seinem petrographischen Äußern übrigens noch sehr den derartigen Sedimenten der dortigen Kreide gleicht.»

Der obereozäne Magyaróser Sandstein ist von hellgelblicher oder bräunlicher Farbe, glimmerreich, mürb, mit weißlichen Feldspatpartikeln. Er zerfällt in 10—14 Zentimeter dicke Platten und wird zuweilen konglomeratartisch. Eingelagert erscheinen in dem Sandsteine glimmerreiche schieferige, zuweilen krummschalige Sandsteine in sogenannter strżolkaartiger Entwickelung.

Der Magyaróser Sandstein tritt längs der Landstraße in zwei Flecken (Magyaróstető und Magashegy) im Hangenden der oberen Hieroglyphenschichten auf. Der Zusammenhang zwisehen beiden ist ein sehr enger. Die Schichten fallen unter 15—20° gegen Süden ein.

Den Magyaróser Sandstein erwähnt zuerst Herbich 1878, indem er denselben auf seiner Karte als obere Kreide bezeichnet (45). Später, 1881, stellte er ihn zum Eozän (52). Paul und Tietze haben zwischen den Ojtozer oder Úzer und den Magyaróser Sandsteinen aus feinkörnigen krummschaligen schieferigen Sandsteinen bestehende Schichten ausgeschieden, welche sie als obere Hieroglyphenschiefer bezeichneten (49. 199). J. Böckh kam auf Grund seiner umfassenden Studien gleichfalls zu dem Schlusse, daß die betreffenden Schichten zum Eozän gehören.

Oligozän. Bei Sósmező finden wir beide Gruppen des Oligozäns: die Menilitschiefer und den Kliva- (Magura-) Sandstein vor.

Unteroligozän (Menilitschiefer). Die Menilitschiefer treten zu beiden Seiten des Ojtozflusses auf. An der linken Seite sind sie nämlich ziemlich verbreitet und ziehen in die Moldau, gegen das Bad Szlanik, sowie zu dem durch das Petroleumvorkommen bekannten Orte Hrzsa hin. Auf der rechten Talseite sind sie am besten in den Gräben Csernika und Brézai aufgeschlossen, wo sie unmittelbar den Ropiankaschichten auflagern.

Im Csernikagraben ist der ganze Komplex des Unteroligozäns aufgeschlossen. Die untersten Schichten (am oberen Ende des Grabens) bestehen aus Fischreste führenden grauen oder hellgelblichen Mergeln mit Meniliten. Die oberen Schichten sind dunkle, rotfleckige Schiefer mit Sandsteinzwischenlagen. Die untersten Partien letzterer Schiefer enthalten auch Fischreste. Die stark gefalteten Schichten, welche im Nagy-Csernikagraben einen Sattel bilden, fallen nach Südwest oder Süd zumeist unter 35° ein.

Vom Csernikagraben ziehen sich die Menilitschiefer in dem benachbarten Brézaigraben. Unweit der Mündung des letzteren stehen bräunliche Sandsteinbänke an, welche mit dunkeln rostfleckigen Schiefern wechsellagern. Diese erstrecken sich bis zur Vereinigung der beiden Gräben und setzen sich auch im Nagy-Brézaigraben fort.

Im Kis-Brézaigraben stehen unweit der Mündung dunkle, rostfarbige Schiefer und Sandsteine an, welche den unteren Schichten des Unteroligozäns angehören. Grabenaufwärts schreitend, erscheinen zwischen dunkelgefärbten Schiefern Menilite. Die obersten Schichten: rostfleckige, bituminöse Schiefer, führen Toneisensteineinlagerungen.

Am rechten Ufer des Ojtozbaches sind die Menilitschiefer zu beiden Seiten der Mündung des Halasbaches aufgeschlossen. Bei der aufgelassenen Sägemühle stehen im Flußbette die dunkeln menilitführenden Schiefer an, welche knapp daneben, am linken Ufer, bei der Mündung, Fischschuppen und Fischreste enthalten. Die gelblichen oder rostfarbigen Schiefer wechsellagern mit 4—5 Zentimeter dicken grauen, dichten Sandsteinbänken.

Die Menilitschiefer ziehen im Ojtoztale noch eine kleine Strecke flußaufwärts, dann erscheinen die Ropiankaschichten. Flußabwärts im Ojtoztale erstrecken sie sich an der rechten Seite gegen den Macsukás hin, wo sie an das Miozän stoßen. Es sind dies bräunliche Konglomeratbänke mit grünlichen, chloritischen Schiefergeröllen, graue Mergelschiefer und rostfarbige Schiefer mit Meniliten; ferner grauliche Schiefer mit gelblichgrünen Sandsteinbänken. Die Schichten zu beiden Seiten der Mündung des Halasbaches im Ojtoztale gehören der unteren Menilitschiefergruppe an. Im Halastale selbst zeigen sich die unteroligozänen Schichten — rostfarbige dünne Mergelschiefer mit Sandsteinbänken wechsellagernd — noch eine kleine Strecke talaufwärts.[1]

Gleichwie in den Ropiankaschichten, so kommen auch im Unteroligozän Salzquellen vor. So bei der kath. Kirche in Sósmező, an der südwestlichen Lehne des Berges Koszta-beszericsi. Dieses Wasser ist etwas eisenhaltig. Ferner unweit der Mündung des Brézaigrabens und auch dieses Wasser ist eisenhaltig und hat einen schwachen Petroleumgeruch. Bemerkenswert ist, daß aus dem 1885 unweit der Salzquelle abgetriebenen Bohrloch Nr. II salzhaltiges Wasser emporsteigt, welches keinen Petroleumgeruch verratet und fortgeleitet als Badewasser benützt wird.

Schwefelwasserstoffhaltige Quellen findet man im Halastale, unweit der unteren Salzquelle, im Kis-Brézaigraben sowie am Grate zwischen den beiden Brézaigräben.

[1] Erwähnenswert ist, daß an einigen Stellen, besonders am Sattel, welcher sich zwischen den an der rechten Tallehne des Halasbaches erhebenden Bergspitzen befindet, in den umherlagernden Mergelstücken Schalenreste von Molusken vorkommen, jedoch so zertrümmert, daß man sie nicht näher bestimmen kann. J. Böckh gelang es ein *Cardium* und einen *Pecten* zu bestimmen. Diese versteinerungführenden Mergel gehören ebenfalls zu den Menilitschiefern.

Oberoligozän. Im Hangenden der Menilitschiefer treten Sandsteinablagerungen auf, nämlich der sogenannte Klivasandstein, das Äquivalent des Magurasandsteines. Dieser bildet steile Bergformen und tritt zu beiden Seiten des Ojtozflusses auf.

An der linken Talseite tritt er im unteren Brézaigraben zutage, zieht von hier auf den steilen Kosztka-beszericsiberg, andererseits zum unteren Csernikagraben und weiter in die Moldau. An der rechten Talseite bildet er die beiden steilen Bergspitzen nordöstlich vom Halasbache und setzt sich nun zur Grenze fort, wo er am Bergrücken Runku mare seine größte Verbreitung findet.

Der Klivasandstein ist ein dichter, weißlicher, reiner Quarzsandstein, welcher zuweilen Bänke von einigen Metern Mächtigkeit bildet. Bei der Verwitterung zerfällt er zu Quarzsand.

Dr. Herbich war der Erste, welcher 1877 das Auftreten der Menilitschiefer bei Sósmező erwähnte und diese auf seiner Karte auch bezeichnete (41. 45). Paul und Tietze äußerten sich 1879 dahin, daß die Menilitschiefer zum Oligozän gehören und daß der mit ihnen in Verbindung stehende Sandstein mit dem Klivasandsteine identisch sei (49. 204). Vacek führte aus, derselbe sei mit dem Magurasandsteine äquivalent (56. 204).

Miozän (Mediterran). Die Miozänablagerungen, welche den Oligozänschichten auflagern, finden bei Sósmező bloß eine geringe Verbreitung. Sie kommen an beiden Seiten des Ojtozflusses vor. An der linken Talseite stehen sie in einem schmalen Streifen an, welcher vom oberen Nagy-Brézaigraben zum Kis-Brézaigraben hinzieht. An der rechten Talseite sind sie stärker entwickelt, erstrecken sich bis zur Landesgrenze und von hier weiter in die Moldau, wo sie in dem durch das Petroleumvorkommen bekannten Orte Hrzsa auch zutage treten.

Die Miozänablagerungen bei Sósmező gehören zur weitausgedehnten Salzformation der Moldau, welche sich bis Sósmező erstreckt.

In Sósmező sind die Miozänschichten besonders schön in der Gegend des Macsukás aufgeschlossen. Sie bestehen aus dünngeschichteten, weißglimmerigen, tonigen und sandigen Schiefern, aus sandigen Schiefertonen, feinen, tonigen Sandsteinen und tonigen, schiefrigen Sandsteinen.

Gipseinlagerungen, plattenförmig oder in unregelmäßigen Ausscheidungen, finden sich häufig vor. Ein ansehnlicher Gipsstock ist an der nordöstlichen Lehne des Macsukás zu finden.

Die zuweilen krummschaligen Sandsteine erstrecken sich bis zur

Grenze und weiter in die Moldau. An der Grenze sind sie von rötlichgrünen, tonigen mergeligen Schiefern überlagert. Die Schichten fallen steil (60°) gegen Nordost ein; die oberen Schichten haben ein sanfteres Verflächen.

Versteinerungen wurden in diesen Ablagerungen nicht gefunden. Bei Monestiu (in der Moldau) fand man in den dortigen Schichten, welche gleichfalls zur Moldauer Salzformation gehören Foraminiferen von mediterranem Charakter.[1] Die Miozänschichten haben daher ein mediterranes Alter. Salz ist in den Schichten selten vorhanden, doch werden Salzeffloreszensen vom rechtsseitigen Talgehänge des Ojtozflusses erwähnt (100. 36).

Petroleumschichten.

Bei Sósmező kommen drei Erdölhorizonte vor, und zwar im Miozän, im Oligozän und in der unteren Kreide.

Miozän. Petroleumspuren findet man in den Miozänschichten wohl nicht; wenn man jedoch in Betracht zieht, daß im benachbarten Hrzsa (in der Moldau), wo dieselben Schichten anstehen, sich Öl in lohnender Menge vorfindet, so ist es durchaus nicht ausgeschlossen, daß man in den Miozänschichten bei Sósmező durch Bohrungen ebenfalls Erdöl erschließen könne. J. Böckhs Ansicht ist, daß durch eine Versuchsbohrung bis 200 Meter Tiefe die Miozänschichten durchbohrt werden könnten. Aber auch im günstigen Falle würden die Miozänschichten für die Petroleumindustrie nicht von entscheidendem Einfluß sein.

Unteroligozän. In den unteroligozänen Schichten findet man häufig Ölspuren, besonders in den Gräben Csernika und Brézai, wo auch die meisten Schürfungen geschahen. Ältere Schurfarbeiten sind auch an der rechten Seite des Ojtozflusses zu beobachten und zwar südwestlich vom Halasbache. Die meisten Schurfarbeiten haben schon wegen der geringen Tiefe keine Bedeutung. Die größte Tiefe — 181 m — erreichte das Bohrloch Nr. II, jedoch ohne Erfolg. Keine einzige Schurfarbeit zeigte in den Oligozänschichten ein nenneswertes Resultat — sagt J. Böckh — und die Erfahrungen sind keineswegs ermutigend.

Auch die älteren Forscher Herbich, Matyasovszky, Walter hielten das Schürfen in den Oligozänschichten für hoffnungslos und J. Böckh

[1] G. Tschermak: Mineralogische und petrographische Mitteilungen. (Neue Folge, Band III.)

teilt ihre Ansicht, indem er betont, er könne weitere Schürfungen in den Oligozänschichten nicht befürworten.

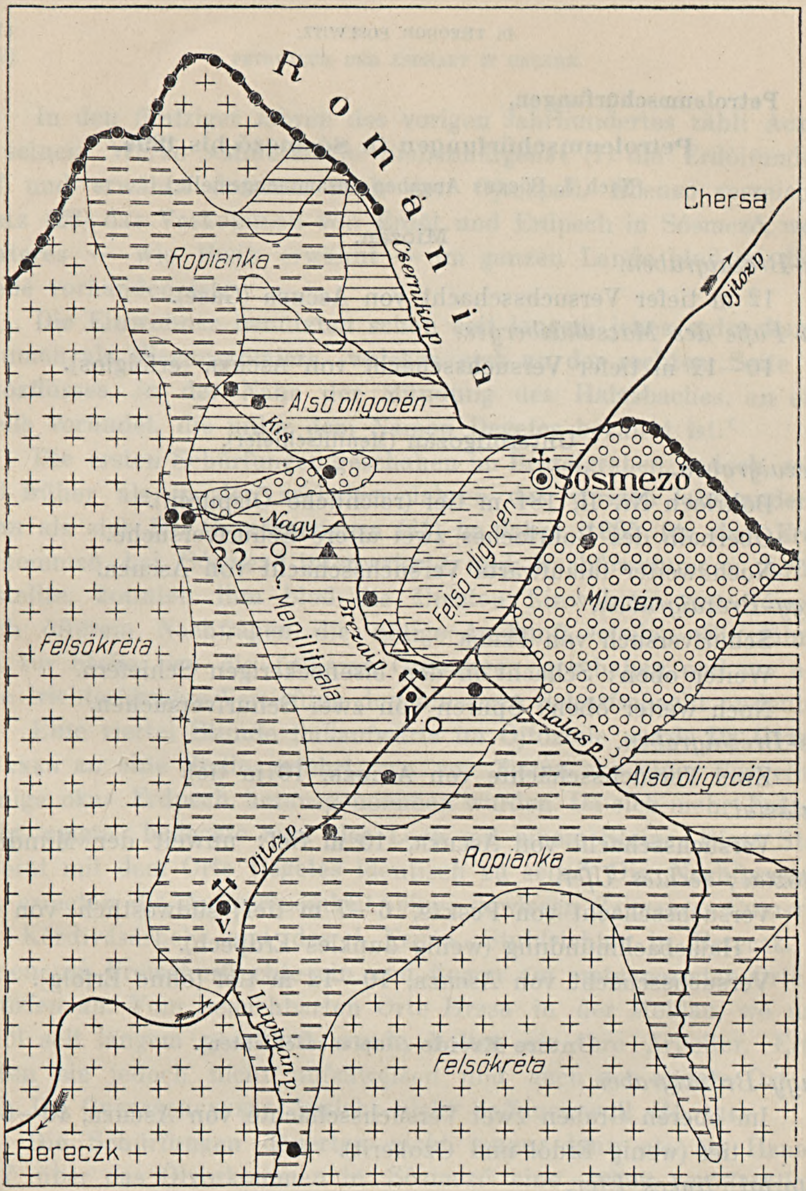
Untere Kreide (Ropiankaschichten). «Dieser Horizont verdient infolge seiner Ölspuren — schreibt J. Böckh (163. 206) — die ernsteste Beachtung, besonders wenn wir jene günstigen Ergebnisse von praktischer Wichtigkeit vor Augen halten, welche anderenorts auf dem Gebiete der Petroleumgewinnung in den Schichten dieses Horizontes erzielt wurden.»

Die älteren Schürfungen hatten keinen großen Wert und haben die Ropiankaschichten keineswegs erschlossen. Verlassene Schurfschächte findet man im Luptyantale (5—6 m tief), im Nagy-Brézaigraben an zwei Stellen (40 m und 60 m) und im Ojtoztale. An letzterer Stelle erreichte man beim Bohrloch Nr. V die größte Tiefe von 151 m und fand auch reichliche Ölspuren.

«Diese Schichten verdienen es — sagt J. Böckh (163. 207) — Gegenstand einer eingehenden Schürfung zu werden, obwohl die Arbeiten infolge der Neigung der Schichten zu Rutschungen sowie wegen ihrer großen Steilheit zweifellos große Umsicht erfordern. Ich würde es vor allem für empfehlenswert halten, wenn ein neues Bohrloch in nächster Nähe des älteren Bohrloches Nr. V abgesenkt würde, damit durch dieses die dortigen Verhältnisse gehörig aufgeklärt würden. Das neue Bohrloch wäre aber in solchen Dimensionen zu halten, daß zur genügenden Erforschung der Verhältnisse die Möglichkeit gegeben sei, eventuell bis 500 m hinabdringen zu können.

«Mit Rücksicht auf die Steilheit der Ropiankaschichten, ferner auf die Situierung eines neuen Bohrloches in der Gegend des Bohrloches Nr. V, welches innerhalb der Schichten möglichst gegen die Hangendpartien hin läge, würde ich es, zur Vermeidung übermäßig tiefer Bohrlöcher, zugleich aber zur Untersuchung der liegenderen Partien der Ropiankaschichten für zweckmäßig halten, wenn auch etwas näher zu Sósmező, am linksufrigen Gebiete des Ojtoz, am Anfange des auf den Nagy-Szeg führenden Weges, noch ein zweites Bohrloch abgeteuft würde . . . bis 400 m.

«Durch diese in den Ropiankaschichten gradatim gegen das Liegende zu vorschreitenden Schurfbohrungen könnte — nach J. Böckhs Ansicht — ein klarer Einblick in die Verhältnisse der im Ojtoztale auftretenen Ropiankaschichten vom Standpunkte der Ölführung gewonnen werden; und im günstigen Falle könnte man mit weiteren Bohrungen in nördlicher und südlicher Richtung längs des Streichens der Schichten weiter vorschreiten.»



△ Ältere Schürfungen um 1860.

▲ Ältere Schürfungen von Fehér.

○ ? Schürfungen um 1870.

● Schürfungen von Ascher. 1883—1884.

⚒ Schürfungen der Wiener Länderbank. 1884—1885.

○ Schürfungen von Puskás. 1885 (?)

+ *Degetes:* ältestes bekantes Bitumenvorkommen.

Felső kréta = obere Kreide
Alsó oligocén = unteres Oligozän

Menilitpala = Menilitschiefer
Felső oligocén = oberes Oligozän.

Karte der Petroleumschürfungen in Sósmező.

(Nach J. Böckhs geologischer Karte.)

Petroleumschürfungen.

Petroleumschürfungen in Sósmező bis 1894.

(Nach J. Böckhs Angaben zusammengestellt.)

Miozän.

Kis-Brézaigraben.

12 m tiefer Versuchsschacht von Ascher (Gase).

Am Fuße des Macsukásberges.

10—12 m tiefer Versuchsschacht von Ascher [erfolglos].

Unteroligozän (Menilitschiefer).

Brézaigraben.

Bohrloch Nr. II, 181 m tief (reichliche Ölspuren).

Oberhalb des Bohrloches zwei ältere Schurfversuche.

Noch weiter talaufwärts Versuchsschacht von Ascher.

Nagy-Brézaigraben.

Schurfversuch von Fehér.

Weiter oben: Schacht in den eisenockerigen Schiefern.

Noch weiter oben: Spuren von zwei Schurfversuchen.

Kis-Brézaigraben.

Zwei Versuchsschächte von Ascher, 10 m tief.

Halastal.

Versuchsschacht von Ascher, 10 m tief; unweit der Mündung.

Ojtoztal; rechtes Ufer.

Versuchsschacht von Puskás, 6—7 m tief; südwestlich von der Halasbachmündung (wenig dunkles Erdpech).

Versuchsschacht von Ascher, 10—12 m tief [ohne Erfolg].

Untere Kreide (Ropiankaschichten).

Nagy-Brézaigraben.

Im oberen Graben zwei Versuchsschächte von Ascher, 40—60 m tief (wenig Erdöl und Ozokerit).

Ojtoztal; linkes Ufer.

Bohrloch Nr. V, 151 m tief.

Luplyantal.

Versuchsschacht von Ascher, 5—6 m tief [ohne Erfolg].

Das Erdölvorkommen in Sósmező wurde zuerst von Fichtel (1) 1780 erwähnt, der das Öl an vier verschiedenen Orten fand.

Der französische Geolog Beudant (2) macht 1818 gleichfalls Erwähnung von Petroleumvorkommen im Ojtozpasse.

In den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhundertes zählt Ackner in seinem Werke «Mineralogie Siebenbürgens» (7) die Erdölfundorte auf und erwähnt darunter auch den Ojtozpaß. Ebenso verzeichnet Bielz (22) das Vorkommen von Erdöl und Erdpech in Sósmező, welch letzteres — wie Bielz erwähnt — im ganzen Lande bloß an dieser Stelle vorhanden ist.

Die Einwohner benützten schon seit langem jenes erdpechartige Bitumen als Wagenschmiere, welches sich an der rechten Seite des Ojtozflusses, in der Nähe der Mündung des Halasbaches, an einer Stelle vorfindet, die unter dem Namen Degetes bekannt ist.[1]

Die ersten Schürfungen geschahen im Brézaigraben, jedoch schon viel früher als in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhundertes, denn als sich Dr. Guttenbrunner (21) im Jahre 1865 für das Erdölvorkommen bei Sósmező interessierte und Nachforschungen darüber anstellte, konnten ihm bloß die ältesten Einwohner von Sósmező nach öfterem Nachfragen die nötige Auskunft erteilen. Sie führten ihn zur Stelle, wo die früheren Grabungen geschahen und wo noch eine trichterförmige Vertiefung den einstigen Schurfschacht andeutete.

Eine viertel Stunde flußaufwärts im Ojtoztale wurde Dr. Guttenbrunner an eine Stelle geführt, wo vor Zeiten aus einer Vertiefung, «einige oka» Erdpech herausgenommen wurden. Da sich mehr Erdpech nicht zeigte, bedeckte man das Loch mit einem Steine. Diese Stelle scheint mit dem Orte Degetes identisch zu sein.[2] Die Nachforschungen erregten die Aufmerksamkeit eines gewissen Zacharias Christófy aus Kézdivásárhely und des J. Fehér, Stuhlrichter in Bereczk. Sie kamen um Freischurfrechte ein und fingen am erstgenannten Orte zu schürfen an. Vom benachbarten Orte Hrzsa in der Moldau, wo nach Erdöl seit langem geschürft wurde, holten sie ihre Arbeiter. Erfolg hatten sie jedoch nicht aufzuweisen und auch der andere Ort war nach Dr. Guttenbrunners Ansicht nicht hoffnungsvoll (21. 124).

Die Schürfungen dauerten nicht lange, denn als Dr. Herbich 1877 über das Ölvorkommen in Sósmező eine Arbeit veröffentlichte (41. 143), erwähnt er nicht, daß nach Petroleum geschürft wurde. Er sagt bloß, daß an der Liptianberglehne, wo der Halasbach in den Ojtozfluß mündet, nach Öl geschürft wurde, doch ohne nennenswertem Erfolg. Er fügt aber hinzu, daß — obwohl die vergeblichen Schurfversuche kaum erwähnenswert sind — die Stellen ohne Rücksichtsnahme der geologischen Verhältnisse unglücklich gewählt waren.

[1] Deget = Erdpech; Degetes = der Ort, wo das Erdpech vorkommt (7. 354).
[2] Böckh (163. 21).

Herbich hielt dieses Gebiet, wo sich die Schichten der Salzformation und die Menilitschiefer begrenzen, für Schürfungen empfehlenswert.

Die ersten Schürfungen im größeren Stile wurden anfangs der achtziger Jahre des vorigen Jahrhundertes unternommen, zu der Zeit, als in Ungarn betreffs Petroleumschürfung und Petroleumgewinnung eine intensivere Bewegung entstand.

Es waren die Unternehmer Ganser & Komp., welche 1882 oder 1883 in Sósmező zu schürfen begannen, nachdem sie sich 672 Freischurfrechte gesichert hatten. Bergdirektor F. Ascher war ein Hauptanteilhaber und auf seinen Namen waren die Freischurfrechte bergbehördlich eingetragen. In den ersten $1^1/_2$ Jahren wurden fünfzehn Schächte bis zu einer Tiefe von 6—65 Metern abgeteuft.[1] Dadurch wollte man das Ölterrain erschließen. Angeblich fand man in allen Schächten Rohöl (62).

Es hatte jedoch den Anschein, als ob man mit dem Erfolg nicht ganz zufrieden gewesen wäre, denn im folgenden Jahre 1884 wurden vier Sachverständige nach Sósmező berufen, um ihr Gutachten über das Ölgebiet abzugeben, und zwar J. v. Matyasovszky, H. Walter, ferner J. Noth und der Bohrtechniker A. Fauck. Alle beurteilten die geologischen Verhältnisse sowie die Aussichten auf Ölgewinnung als günstig und aussichtsreich.[2] Die Folge der günstigen Gutachten war der Eintritt einer kapitalskräftigen Bank, der Wiener Länderbank, in

[1] Die tiefsten Schächte waren Nr. IV = 64 m, Nr. VII = 61 m, Nr. XIV = 36 m (99. 3).

[2] J. v. Matyasovszky (100. 27 und 36) unterscheidet in Sósmező drei Ölhorizonte: den obersten Horizont, die gipshaltigen, sandigen und tonigen Miozänschichten; den mittleren Horizont, die Menilitschiefer, in welchen — wie oben erwähnt — das Bohrloch Nr. IV abgestoßen werden sollte; den untersten und bedeutendsten Horizont in den Ropiankaschichten. J. v. Matyasovszky ist der Ansicht, daß man es hier mit einem hoffnungsreichen Erdölterrain zu tun habe.

H. Walter (99. 3) unterscheidet in Sósmező ebenfalls drei Ölhorizonte: Menilitschiefer, Obereozän und Untereozän (letztere = Ropiankaschichten der übrigen Forscher). H. Walter ist der Ansicht, daß die Schichten in Sósmező die Fortsetzung der ostgalizischen, bez. rumänischen Ölschichten sind und in petrographischer Beziehung mit den hoffnungsreichen Ölschichten Galiziens übereinstimmen. H. Walter traute dem Ölvorkommen in Sósmező so sehr und besonders dem Bohrloch Nr. V, daß er vor Jahren den Ausspruch tat: «Wenn im Bohrloch Nr. V in Sósmező kein Öl ist, dann ist überhaupt in Ungarn kein Öl (189. 10). Daß diese Behauptung nicht stichhaltig und übertrieben ist, darüber läßt sich kein Wort verlieren.

Nach J. Noth (82) sind die geologischen Verhältnisse in Sósmező günstig, die technischen Schwierigkeiten überwindbar. Die Kommunikationsverhältnisse jedoch werden dem Aufblühen der Unternehmung sehr hinderlich sein.

die Unternehmung. Auf Grund der fachmännischen Gutachten wurde beschlossen von den fünfzehn Versuchsschächten drei durch Bohrung bis 150 m zu vertiefen, und zwar Nr. II, IV und V. Die Bohrung Nr. IV war in den Menilitschiefern placiert und sollte dadurch konstatiert werden, ob in den Menilitschiefern Erdöl in genügender Menge vorkomme oder nicht.

Noch in demselben Jahre 1884 begann man den 25 m tiefen Versuchsschacht Nr. V mittels Bohrung zu vertiefen. Bei 131 m stieß man auf das erste Öl und bohrte nun bis 151 m, in welcher Tiefe Öl in lohnender Menge vorhanden gewesen sein soll. In der erwähnten Tiefe, bei 151 m, trat wegen mangelhafter Verröhrung ein Rückfall ein. Die Ölpumpe konnte nun bloß noch bis 142 m eingeführt werden. Man versuchte die Röhren herauszuziehn; dieselben rissen jedoch und blieben samt der Birne in dem Bohrloche stecken. Die wiederholten Versuche das Bohrloch freizumachen gelangen nicht und das Bohrloch blieb vernagelt. So wurde die Bohrung nach einjähriger Arbeit 1885 eingestellt.

Es verlautete zwar, daß man die Arbeiten von neuem aufnehmen werde, was sich jedoch leider nicht bewahrheitete.[1]

Das Bohrloch Nr. V gab im Beginn stündlich 160 Liter Rohöl (96. 8) und als es verschlammt war, gab es noch täglich angeblich 3000 kg.[2] Bloß Noth erwähnt, daß die tägliche Produktion viel weniger war, als zwei Barrel,[3] welche Behauptung jedoch widerlegt wurde. Laut dem Berichte der Berghauptmannschaft gab das Bohrloch Nr. V 40 q Rohöl.[4]

Nach zwei Jahren kam 1887 die Sósmezőer Bergunternehmung unter den Hammer und dadurch wurden viele berechtigte Hoffnungen zu Grabe getragen (97. 102). Das Unternehmen übernahm die Wiener Länderbank um 50 Gulden, da bloß sie allein sich bei der Veräußerung vertreten ließ. Der Ausrufungspreis soll fl. 87602·78 gewesen sein (98. 133).

Die rasche und durch nichts motivierte Sistierung der Petroleumschürfungen in Sósmező gab für lange Zeit zu verschiedenen bitteren

[1] Ungar. Montanindustrie-Zeitung, 1886, Nr. 66.

[2] Ungar. Montanindustrie-Zeitung, 1888, Nr. 14; 1889. — Montanzeitung, 1895, p. 111.

[3] J. Noth (82. 584).

[4] Zur selben Zeit war das Bohrloch Nr. II 181 m tief. Es zeigten sich reichliche Ölspuren. Der Bohrungsdurchmesser betrug noch 250 mm. Das Bohrloch Nr. IV hatte, nach dem Bericht der Berghauptmannschaft, eine Tiefe von 120 m erreicht.

Äußerungen Ursache. So sagt Rübezahl (96. 58 und 133): «Viel Geld wurde unnötigerweise ausgegeben; dessen Ursache liegt aber nicht in dem Terraine, sondern in der Geldgebahrung, indem einige tausend Gulden für Sachen ausgegeben wurden, welche mit der Bohrung gar nichts gemein hatten. Die Bohrleitung war schlecht, denn nur so konnte das Bohrloch Nr. V, welches bereits Öl in abbauwüdiger Menge gab, zugrunde gehen. Jedermann wird einsehen, daß weder das Petroleumgebiet, noch die Ölmenge, noch die Kommunikationsverhältnisse, sondern einzig und allein die verunglückte Bohrung an dem Mißgeschick die Schuld trägt. Seit die Wiener Länderbank die Hand in dem Spiele hatte, wendete sich alles zum schlechten, so daß es den Anschein hatte, daß man zu Fleiß das Unternehmen zugrunde richten wollte, welches doch eine gesunde Basis hatte.»[1]

Die Affaire Sósmező gelangte auch auf der 1889 in Budapest abgehaltenen Bohrtechnikerversammlung (119. 12 und 14) zur Sprache, wo sich eine Polemik entwickelte. J. Noth sagte, daß trotz der günstigen Anzeichen keine Arbeit verrichtet wurde. Fauck meinte, man habe nicht an den richtigen Stellen gebohrt. Das Terrain sei zu sehr abgelegen. Ascher schob die Schuld auf den Bohrleiter Fauck (120. 121). Dem gegenüber behauptete Fauck mit Recht, daß nicht das eine verunglückte Bohrloch die Ursache des Mißerfolges sei, sondern daß man zu wenig Orten bohrte. In Kleczany — führte Fauck aus — traf man in den ersten fünf Bohrlöchern bloß wenig Öl an und jetzt geben 500 Bohrlöcher Öl.

Das Gebahren der Wiener Länderbank wurde auch von anderer Seite heftig angegriffen (135):

«Die Länderbank hat Bohrungen auf Petroleum vornehmen lassen, welche teilweise von Erfolg begleitet waren, da in einem Bohrloche lohnende Ölmengen erschrottet wurden. Als aber in diesem Bohrloche — wie das bei Tiefbohrungen oft vorzukommen pflegt — der Bohrmeißel abgebrochen war und auch andere Hindernisse eintraten, verlor das Bankinstitut die Geduld und ließ das Unternehmen mit dem investierten Kapitale, wie man sagt, von fl. 200,000 ganz und gar im Stiche. Das gewaltige Bankhaus, die Länderbank, hat es mit dem Unternehmen in Sósmező als solches, niemals aufrichtig gemeint; bei derselben war es vom Beginne an eine Börsentransaktion, nicht aber auf die Schaffung eines Petroleumbergbaues abgezielt. Die Länder-

[1] Zu dieser Zeit entstand auch ein kleiner Federkrieg, was die Aussichten der Petroleumschürfungen in Sósmező betrifft. (78. 58. — Allg. österr. Chem. und Techniker Zeitung, 1885, pp. 247, 271, 367, 432, 470).

bank hätte, wie uns seinerzeit vertraulich mitgeteilt wurde, bei dem ersten Ölsprung das ganze Unternehmen in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, ihren Gewinn dabei eingeheimst und dann? Ja dann konnte das Unternehmen prosperieren oder zugrunde gehen, gleichviel! Um das technische Gebahren der Betriebsleitung, resp. wie die Gelder verwendet werden, darum kümmerte sich die Bank nicht. Und als später das Öl durchaus nicht rasch genug und in reicher Menge zu fließen kommen wollte, da warf sie das ganze über den Haufen und stellte den eingelegten Betrag einfach in das Verlustkonto.»

Es scheint, daß die 200,000 Gulden in Sósmező nicht ganz ausgegeben wurden. Ascher behauptet wenigstens, daß die Länderbank höchstens fl. 75,000 verausgabt hatte, davon fl. 55,000 auf den Betrieb, das übrige auf Diverse. Mit diesen fl. 55,000 wurde kein Bohrloch zu Ende gebracht, obgleich man fünf Bohrlöcher hätte damit abstoßen können, wenn man das Geld nicht unnützerweise hinausgeworfen hätte.[1] Von anderer Seite wurde der Wert der gesamten Arbeiten auf 20,000 Gulden geschätzt (135) und Rübezahl erwähnt, daß, nicht miteingerechnet die Röhren und Maschinen, 16000 Gulden für Bohrungen verausgabt wurden (96). Der Bericht der Berghauptmannschaft spricht von fl. 250,000.

Nach zwei Jahren, als die Bohrung eingestellt wurde, kam der Bergbesitz an die Wiener Länderbank. Von dieser übernahm C. Ganer, ein Mitglied der ersten «Háromszéker Petroleumgesellschaft», die Unternehmung und wollte wieder zu bohren beginnen. Dies kam jedoch nicht zustande, denn bereits im folgenden Jahre 1888 ging der Besitz an die in Graz seßhafte Frau Christine Ascher unter dem Titel «Christine Ascher Transsylvanische Petroleumbergbauunternehmung» über. Der Direktor der neuen Gesellschaft war F. Ascher, der auch zur Zeit der Länderbank Direktor des Unternehmens in Sósmező war (108. 124).[2]

Im Jahre 1889 besuchten Fachmänner aus England Sósmező, welche sich günstig aussprachen. Sie wollten mehrere Bohrlöcher bis 500—600 m abstoßen. Aus der Sache wurde jedoch nichts.

So ruhen seit 1887 die Petroleumschürfungen in Sósmező.

[1] Ungar. Montanindustrie-Zeitung, 1892, p. 107.

[2] Das gegenwärtige Stadium der Schurfbaue auf Petroleum in Ungarn. (Ungar. Montanindustrie-Zeitung, 1887, p. 170.)

Petroleum im Putnatale.

(Komitat Háromszék.)

Literatur.

Dr. Herbich Ferencz: A székelyföldi petroleumelőfordulásról. (Orvos-Természettudományi Értesitő. Kolozsvár, 1881. VI. évfolyam, p. 271.) Über das Petroleumvorkommen im Széklerlande (ungarisch).

R. R.: Schurf- und Aufschlussarbeiten. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1884, p. 427.)

Rübezahl: Petroleum. (Ungar. Montanindustrie-Zeitung, 1887, p. 3.)

Dr. Theodor Posewitz: Bericht über die offizielle Reise in das Putnatal 1900.

Ungefähr 30 km südlich von Sósmező ist noch ein anderes Petroleumvorkommen am äußeren Rande der Ostkarpathen bekannt, nämlich im Putnatale.

Dieses enge, von steilen, hohen Bergwänden begrenzte Tal liegt in der Gemarkung der Gemeinde Gelencze, am östlichen Fuße des Kóróbércz und bildet die Grenze zwischen Ungarn und Rumänien.

Während nach Sósmező von der Háromszéker Ebene aus eine gute Fahrstraße über die Ostkarpathen führt, sind die Kommunikationsverhältnisse gegen das Putnatal zu viel ungünstiger. Der Ausgangspunkt ist Gelencze, welcher Ort von Kézdivásárhely 10 km entfernt liegt. Von Gelencze selbst ist man genötigt 5·5 km auf einem Waldfahrwege, den größeren Teil des Weges jedoch zu Pferde und auf der östlichen steilen Lehne des Kóróbércz zu Fuß zurückzulegen. Die ganze Wegstrecke führt durch eine Wildnis und das Putnatal selbst ist eines der verlassensten Täler Ungarns.

Der Erste, welcher sich mit der Geologie des Putnatales befaßte und das Petroleumvorkommen daselbst 1881 studierte, war Dr. Herbich (52. 271).

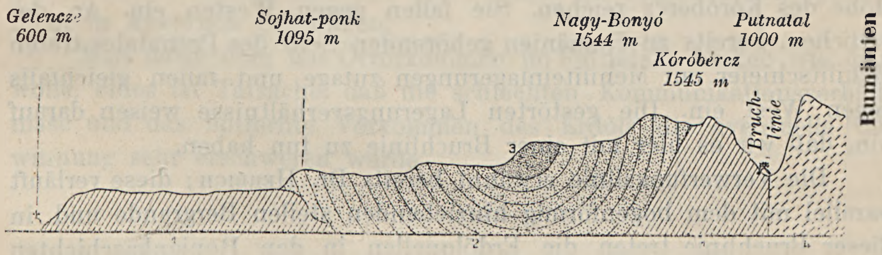
Dr. Herbich vollführte in den Jahren 1870—1874 im Auftrage der ungarischen Regierung geologische Aufnahmen in den Ostkarpathen. Auf die südlich vom Ojtozpasse gelegenen Gebiete, wohin auch das obere Putnatal gehört, konnte er seine Studie nicht mehr ausdehnen, und zwar wegen der Unzugänglichkeit der Gegend, welche jenseits der Wasserscheide gegen Rumänien zu gelegen, größtenteils von Urwäldern bedeckt, ganz unwirtlich ist, so daß die geologischen Untersuchungen nur mit vielen Schwierigkeiten hätten ausgeführt werden können und auch deshalb, weil die Regierung die weiteren Aufnahmen sistierte.

Es gelang aber Dr. Herbich dennoch das obere Putnatal zu untersuchen, da er durch die Gemeinde Gelencze, in deren Gemarkung das

erwähnte Tal liegt, beauftragt wurde das dortige Petroleumvorkommen einem Studium zu unterwerfen.

Dr. Herbich hebt nun die Anwesenheit der Ropiankaschichten im oberen Putnatale als älteste Ablagerungen hervor, welche in den tiefen Taleinschnitten zutage treten und und einen ganz eigenartigen Charakter besitzen. Sie treten im Quellgebiete des Putnatales auf und bestehen aus Hieroglyphensandsteinen, aus graulichen, glimmerigen, porösen, mit Kalzitadern durchsetzten Sandsteinen und aus hydraulischen Mergeln.

Ferner erwähnt Dr. Herbich, daß in den Ropiankaschichten einige Steinsalz- und Erdöl enthaltende Quellen zutage treten und daß Schwefelwasserquellen und Kohlensäureausströmungen zu beobachten sind. Er fand auch Hieroglyphensandsteine, welche mit Erdpech durchzogen



Geologischer Durchschnitt der Ostkarpathen zwischen Gelencze und dem Putnatale

1. Untere Kreide = Ropiankaschichten. 3. Eozän.
2. Obere Kreide. 4. Unteroligozän = Menilitschiefer.

waren, und an vielen Stellen bemerkte er das fettige Steinöl in Tropfen oder in der Form eines Überzuges. Gräbt man eine Grube an Stellen, wo der verwitterte Sandstein und hydraulische Mergel Wasser enthält, so sammelt sich an der Oberfläche des salzhaltigen Wassers sogleich ein grünlichgelbes oder grünlichbraunes Erdöl.

1894 besuchte J. Böckh, Direktor der kgl. ungar. Geologischen Anstalt, das Putnatal. Er unternahm den Ausflug von Kovászna aus und ging über die Jakabfalvaer Alpe und den Zernyes auf den Kóróbércz und von diesem hinab in das Putnatal. J. Böckh erwähnt bloß mit wenigen Worten seine Reise (163. 3). Seiner Ansicht nach herrschen in diesem Teile der Ostkarpathen dieselben geologischen Verhältnisse, wie zwischen Sósmező und Bereczk.

1900 besuchte der Wiener Professor Dr. Koch das Putnatal. Er nahm seine Route von Gelencze aus und denselben Weg verfolgte auch Dr. Theodor Posewitz, der in demselben Jahre die Gegend zwischen

Gelencze und dem Putnatale und insbesondere das Petroleumvorkommen im genannten Tale untersuchte.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß in diesem Teile der Ostkarpathen dieselben geologischen Verhältnisse anzutreffen sind, wie zwischen Bereczk und Sósmező, welch letztere Gegend J. Böckh eingehend durchforscht und beschrieben hat.

Die ältesten Ablagerungen sind auch zwischen Gelencze und dem Putnatale die unterkretazischen Ropiankaschichten, welche sowohl am westlichen Rande der Ostkarpathen,[1] als auch im Putnatale zutage treten. Einige Nebenfaltungen abgerechnet, bilden sie ein Becken, dessen Inneres die oberkretazischen massigen Sandsteine einnehmen. Auf letzteren Sandsteinen lagern die Eozängebilde.

An der linken, d. h. westlichen Seite des Putnatales treten von Kalzitadern durchzogene Hieroglyphensandsteine auf, welche bis zur Höhe des Kóróbércz reichen. Sie fallen gegen Westen ein. An der östlichen, bereits zu Rumänien gehörenden Seite des Putnatales treten Menilitschiefer mit Meniliteinlagerungen zutage und fallen gleichfalls gegen West ein. Die gestörten Lagerungsverhältnisse weisen darauf hin, daß wir es hier mit einer Bruchlinie zu tun haben.

Die Verwerfungslinie erwähnt bereits Dr. Herbich; diese verläuft parallel mit dem bogenförmig hinziehenden steilen Bergrande und in dieser Bruchlinie treten die Erdölquellen in den Ropiankaschichten zutage.

Auch J. Böckh erwähnt eine Bruchlinie bei Sósmező, wo die nämlichen geologischen Verhältnisse wie im Putnatale vorwalten.

Bei Betrachtung der geologischen Karte Ungarns sehen wir bei Sósmező an der Landesgrenze (nördlich vom Putnatale) in einem schmalen Streifen Oligozängebilde eingezeichnet und ebenso südlich vom Putnatale, wo im Südosten der Alpe Latkócza der mächtige Górer Sandstein ansteht. Das Putnatal fällt in diese Bruchlinie, nur daß hier das Oligozän an der östlichen Tallehne bereits auf rumänischem Gebiete zutage tritt. Die Länge dieser Bruchlinie beträgt gegen 40 km.

Petroleumschürfungen.

Im oberen Putnatale ist das Petroleumvorkommen schon lange bekannt. Dr. Herbich hält die Anwesenheit des Erdöls für sicher (1881), nur ist die Menge des vorhandenen Öles nicht bekannt. Er hält das Schürfen auf Petroleum für wünschenswert und begründet.

[1] Bei Bereczk, nördlich von Gelencze, fehlen diese bekanntlich.

Er berechnet, daß die zur Erschließung des Terrains erforderlichen drei Bohrlöcher (zum Teil Schacht, zum Teil Bohrloch) ungefähr 10,500 Gulden Kosten verursachen würden (52).

Wahrscheinlich war diese Aufmunterung Dr. Herbichs die Ursache, daß in den 80-er Jahren des vorigen Jahrhundertes die Besitzer der Erdölquellen — die Familie Benkő in Kézdivásárhely — einen Schacht von einigen Metern Tiefe graben ließ. Man durchdrang einen mergeligen hellgrauen Sandstein und einen Sandstein von grünlicher Färbung. Aus dem letzteren drang das Öl empor. Angeblich gewann man einige Hektoliter Rohöl. Wegen Geldknappheit wurde die Arbeit eingestellt.

Nach vielen Jahren begann man aufs neue an die Schürfungen zu denken. Als nämlich die Regierung staatliche Subvention für Tiefbohrungen auf Petroleum in Aussicht stellte, kam auch die Familie Benkő um die Subvention ein. Diese wurde ihr zugesprochen, jedoch nicht in Anspruch genommen.

Man möge über das Ölvorkommen im Putnatale denken wie man wolle, eines ist Tatsache, daß die schlechten Kommunikationsverhältnisse und das entfernte Vorkommen des Erdöls die eventuelle Gewinnung sehr erschweren würde.

C) *Petroleum außerhalb des Karpathenrandes.*

VI. Petroleumspuren im inneren Becken der siebenbürgischen Landesteile.

Literatur.

E. A. BIELZ: Warum im inneren Becken Siebenbürgens keine Erdölquellen vorkommen? (Verh. u. Mitt. des sieb. Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. 1865, p. 216—219.)

E. A. BIELZ: Gasquellen Siebenbürgens. (Jahrbuch des sieb. Karpathenvereins 1882.)

F. HAUER és G. STACHE: Geologie Siebenbürgens 1863, p. 592.

F. ASCHER: Das Gebiet des ewigen Feuers in Siebenbürgen. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1887, p. 202.)

A. ERNST: Die Kohlenwasserstoffquellen Siebenbürgens. 1898.

O. PHLEPS: Naturgase in Siebenbürgen. (Ung. Montanindustrie Zeitung 1904. Nr. 7, 8.) Dasselbe (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1904. Nr. 9, 10, 11.)

V. OEBBEKE und M. BLANCKENHORN: Geologische Rekognoszierungsreise in Siebenbürgen. (Verh. u. Mitt. des sieb. Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt 1900.) Petroleum und Naturgas im inneren Becken Siebenbürgens, p. 20.

Dr. FR. SCHAFARZIK: Offizieller Bericht 1894.

Das Innere der siebenbürgischen Landesteile wird bekanntlich von einem ausgebreiteten Tertiärbecken gebildet. Das Becken umsäumen alttertiäre Ablagerungen, während im Innern Neogenschichten zum Absatze gelangten.[1] Die ältesten Ablagerungen sind Mediterranschichten, welche aus bläulichgrauen sandigen Tonen und einzelnen dazwischengelagerten sandigeren Schichten bestehen. Die Schichten gehören zur mediterranen Salzformation und lagern beinahe horizontal. Die Höhenzüge bestehen nach A. KOCH zumeist aus sarmatischen Ablagerungen, welche stellenweise von pontischen Tonen überlagert werden.

Kennzeichnend für die Mediterranschichten ist die Anwesenheit von mächtigen Salzmassen (Désakna, Kolozs, Torda, Vizakna, an der

[1] Dr. A. KOCH hat dieses Becken am genauesten studiert und veröffentlicht. «Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. I. Teil, paläogene Abteilung. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt 1894, Bd. X), II. Teil, neogene Abteilung. (Herausgegeben von der Ungarischen Geologischen Gesellschaft, 1901).

nördlichen, westlichen und südlichen Seite des Beckens; Szováta, Parajd an der östlichen); ferner zahlreiche Salzquellen, welche an vielen Stellen zutage treten. Auch Salzeffloreszenzen kommen häufig vor.

Die miozäne Salzformation enthält in Galizien sowie in Rumänien am äußeren Karpathenrande Erdöl und Erdwachs in reichlicher Menge. Im Becken der siebenbürgischen Landesteile dagegen fehlen dieselben.

Mit der Frage, warum diese fehlen, beschäftigte sich E. A. Bielz bereits im Jahre 1865. Er nimmt die relativ hohe Lage des Beckens und insbesondere die Trachyt- und Basalteruptionen als Ursache an. Diese Auffassung ist heute wohl ein bereits überwundener Standpunkt.

Seitdem zeigte sich, daß geringe Erdölspuren auch hier, wie anderwärts in Ungarn vorkommen. So werden Ölspuren erwähnt vom südwestlichen Beckenrande, von den im Marostale zwischen Gyulafehérvár und Nagyenyed gelegenen Csáklya und Tövis. Hier soll in neuester Zeit ein 20—24 m tiefer Versuchsschacht gegraben worden sein und beim Graben zeigten sich «günstige Anzeichen».[1]

In Algyógy, südwestlich von Gyulafehérvár, sollen ebenfalls geringe Petroleumspuren vorkommen. Im Bachalluvium ließ sich an einer schlammigen Stelle ein bituminöser Geruch wahrnehmen. Dies veranlaßte einen dortigen Einwohner einen Versuchsschacht abzuteufen, welcher eine Tiefe von angeblich 40 m erreicht haben soll; Gase oder Ölspuren zeigten sich jedoch während der Arbeit nicht.

Ölspuren fand man auch am südlichen Rande des Beckens, in Sárkány bei Fogaras (59. 119). Der Ort Sárkány liegt in der alluvialen Niederung des Oltflusses, welche Niederung gegen Süden von pliozänen Ablagerungen umsäumt wird. In den 80-er Jahren des vorigen Jahrhundertes stieß man beim Graben einer Grube auf Öl. Die 2 m tiefe Grube war in einen glimmerigen Ton gegraben und das Öl sickerte von allen Seiten aus den Ritzen des Tones in die Grube. Eine zeitlang betrug der tägliche Ölzufluß 30 Liter. Später wurde er geringer und hörte dann gänzlich auf. Der Ursprung des Erdöles ist wahrscheinlich in den Miozänablagerungen zu suchen, welche am rechten Ufer des Oltflusses erstehen.

Asphalt wurde im Salztone bei Vizakna, Dés und Torda gefunden, und zwar nesterförmig oder in Adern (57. 92). Das Salz hat zuweilen einen bituminösen Geruch, besonders in Vizakna. Hier ist das unmittelbare Hangende des Salzkörpers ein dunkelgrauer, stark nach Bitumen riechender, mit Öl durchtränkter Ton.[2]

[1] Bericht der Zalatnaer Berghauptmannschaft.

[2] Hauer und Stache: Geologie Siebenbürgens, 1863, p. 107.

Am östlichen Beckenrande findet man im Bade Szejke, unweit Székelyudvarhely, in den dortigen Mineralwässern Petroleumspuren. Die Mineralquellen entspringen im Tale des Sósbaches, in welchem Mediterranschichten (dunkle Mergeltone und Sande) zutage treten, während die umgebenden Höhen aus sarmatischen Schichten bestehen. Die Quellen, eine kalte Schwefelquelle (das Wasser des Badeortes) und ein Eisensäuerling, entspringen aus dem Mergeltone. Auf der Wasseroberfläche beider Quellen schwimmen Ölhäutchen, welche Phleps für Rohöl hält (214). Außerdem hat das Wasser des Eisensäuerlings einen geringen Petroleumgeruch. In der Nähe befindet sich eine Schlammquelle, wo dieselben Erscheinungen zu beobachten sind. Den Ursprung des Erdöles, welcher im genannten Eisensäuerling vorhanden ist, sucht Dr. v. Pálfy [1] im nahen diluvialen Moorboden, während dasselbe nach Phleps ans den Mediterranschichten stammt (214).

Bielz (60) erwähnt, daß im Bade Málnás (Bugyogó) sowie in Korond die Mineralwässer gleichfalls Petroleumspuren führen.

Außer den Petroleumspuren findet man im Innern des Beckens Exhalationen von brennbarem Kohlenhydrogengas, welche des Öfteren als Begleiter des Erdöles erscheinen. Diese natürlichen Gase kommen beim Bade Bázna und beim Orte Magyarsáros (= Kissáros) vor.

Schon seit Menschengedenken kennt man die «ewigen Feuer Siebenbürgens» und vieles wurde bereits darüber veröffentlicht. Im Jahre 1808 befaßte sich eine offizielle Kommission eingehend mit diesen Erscheinungen. Das Ergebnis der Untersuchungen sowie die älterein Literatur findet man in der «Geologie Siebenbürgens» von Hauer und Stache, Seite 592, veröffentlicht.

In der letzteren Zeit befaßten sich insbesondere Ascher, Öbbeke, Phleps und Schafarzik mit den Gasexhalationen und mit dem eventuellen Petroleumvorkommen, welches mit den Gasen in Verbindung gebracht wurde.

Nach der Beschreibung entströmt das Gas in Bázna den Salzquellen. Unter letzteren ist es besonders die Ferdinandquelle, welche ein stark brennbares Gas enthält. Hier fängt man einen Teil des Gases außerhalb der Quelle auf und läßt es am Ende einer Röhre brennen. Mit einer 1·5 m langen Flamme brennt das Gas Tag und Nacht und beleuchtet abends den ganzen Hofraum.

Kleinere Gasexhalationen kennt man südlich von Bázna am Waldesrand und östlich bei der Mühle.

[1] Dr. M. v. Pálfy: Daten zu den geologischen und hydrographischen Verhältnissen der Umgebung von Székelyudvarhely. (Földtani Közlöny, 1899, XXIX. Bd., p. 99.)

In Magyarsáros ist ebenfalls eine Salzquelle mit schwacher Gasausströmung vorhanden. Am nördlichen Ende der Ortschaft hingegen, bereits am freien Felde, befindet sich der sogenannte «Zúgó», wo die stärksten Gasexhalationen erfolgen.

Um in Erfahrung zu bringen, wo die Gasexhalationen ihren Ursprung haben, wurden bereits 1808 Untersuchungen vorgenommen. Man grub in der Nähe des Zúgó bis 5 Klafter Tiefe eine Grube. Unterhalb der Ackerkrumme stieß man auf gelblichen und blauen Ton, welcher in größerer Tiefe alaunhaltig wurde und mit einem schwärzlichen, mit Erdpech durchtränkten Ton wechsellagerte. Noch tiefer gelangte man auf anstehenden Felsen und hörte nun mit dem Graben auf.

Die Fachleute erklären übereinstimmend, daß die Gasausbrüche aus den Mediterranschichten stammen.

Die Analyse des aus der Hauptquelle in Bázna strömenden Gases ist folgende (214. 6):

	I.	II.	III.
CO_2	1·7	0·3	0·45
CH außer Methan	0·3	0·2	0·30
Methan	83·6	58·4	63·50
N	3·9	4·1	2·50
Atmosphärische Luft	10·5	37·0	33·25
	100·00	100·00	100·00

Bekanntlich machte man bei Bohrungen in Galizien, Rumänien, in Baku und den Vereinigten Staaten die Erfahrung, daß in geringer Tiefe zuerst brennbare Gase und erst in größerer Tiefe Erdöl auftritt. Die Zusammensetzung der brennbaren Gase im innern Becken der siebenbürgischen Landesteile gleicht den in Petroleumgegenden vorkommenden Gasen. In Anbetracht der sämtlichen Umstände ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, in größerer Tiefe auch hier Petroleum zu erbohren. Diese Frage kann bloß durch eine Tiefbohrung gelöst werden.[1]

[1] Erwähnenswert ist ferner, daß in Galizien, im Bade Ivanič bei Krosno, bereits seit Jahrhunderten Kohlenhydrogenexhalationen bekannt sind. Es sind dies die «ewigen Feuer» Galiziens. Diese haben einen Petroleumgeruch und bringen von Zeit zu Zeit Öltropfen empor. In der Nähe der Gasausbrüche bohrte man bis zur Tiefe von 500 m, ohne daß sich mehr Ölspuren gezeigt hätten. STRIPPELMANN meint, daß die ausströmenden Gase durch weit verzweigte Spalten mit größeren Ölbehältern in Verbindung stehen und daß die Resultatslosigkeit der Bohrung in der geringen Tiefe des Bohrloches den Grund habe. (Siehe STRIPPELMANN: Die Petroleumindustrie Österreich-Ungarns, 1871, I. Bd., p. 27; II. Bd., p. 21.)

VII. Petroleum am nordwestlichen Rande des ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirges.

Zsibó.

(Komitat Szilágy.)

Literatur.

Dr. Karl Hofmann: Bericht über die im östlichen Teile des Komitates Szilágy im Sommer 1878 vollführte geologische Spezialaufnahme. (Földtani Közlöny, 1879, IX. Bd., p. 231.)

R. R.: Schurf- und Aufschlussarbeiten behufs Petroleumgewinnung in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1884. Nr. 1.)

Das Zsibóer Petroleumvorkommen. (Ungar. Montanind.-Zeitung. 1885, p. 59.)

J. Noth: Petroleumvorkommen in Ungarn. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1885, p. 83.)

J. Noth: Über die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1886, p. 594.)

H. G.: Die ersten praktischen Resultate auf dem ungarischen Petroleumbergbaugebiete. (Ung. Montanind. Zeitung 1886. Nr. 5.)

A. v. Kalecsinszky: Erdwachs-(ozokerit-)haltiger Sand. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1885.)

A. v. Kalecsinszky: Erdwachshaltiger Sand aus dem Komitate Szilágy. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Anstalt für 1887.)

Oculus: Über Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1887, p. 465.)

Paraffin- und Petroleumbergbau in Ungarn. (Ung. Montanind. Zeitung 1888. Nr. 24.) Dasselbe (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1889, p. 10.)

Protokoll der vierten Bohrtechniker-Versammlung zu Budapest. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1889. Nr. 12, 14.)

J. Neuhof-Suski: Petroleumvorkommen bei Zsibó. (Ungar. Montanindustrie-Zeitung 1893, p. 146.) Dasselbe (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1893, p. 634.)

J. Neuhof-Suski: Petroleumvorkommen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1894. Organ des Vereins der Bohrtechniker. Nr. 21.)

L. Roth v. Telegd: Studien in erdölführenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung von Zsibó im Komitate Szilágy. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt, 1897, Bd. XI.) Dasselbe im Auszuge (Österr. Chem. und Techniker Zeitung. Organ des Vereins für Bohrtechniker, 1897, Nr. 23; 1898, Nr. 1, 2.)

Richter Géza: A zsibói mélyfúrásról. (Bányászati és Kohászati Lapok XXXII. 1899, p. 16.) Die Tiefbohrung in Zsibó (ungarisch).

L. Roth v. Telegd: Resultate der Bohrungen auf Petroleum bei Zsibó—Szamosudvarhely. (Földtani Közlöny, 1900, p. 246) Dasselbe (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1901. Organ des Vereins der Bohrtechniker. Nr. 2.) Dasselbe (Montanzeitung 1901. Nr. 2.)

Geschichtliches.

Die allgemeinen geologischen Aufnahmen der Umgebung von Zsibó wurden durch die Wiener geologische Reichsanstalt vollführt. Dr. Stache befaßt sich in dem Werke «Geologie Siebenbürgens» und insbesondere in dem Abschnitte «Das vereinigte Szamostal von Őrmező bis zur ungarischen Grenze» bereits ausführlicher mit dem geologischen Bau des Szamostales. Die Ablagerungen bei Zsibó und nördlich davon, etwa bis zum Solymostale, hielt er für Eozän, die vom genannten Tale nördlich sich erstreckenden Schichten hingegen für jüngeres Tertiär. Stache beging übrigens diesen Teil des Szamostales bis Széplak nicht.[1]

Bei der Reihenfolge der Eozänschichten bezeichnet Dr. Stache den Süßwasserkalk zwischen Zsibó und Róna bereits als Untereozän, und die Gipsablagerungen als Mitteleozän.[2]

Die spezielle geologische Aufnahme vollführte Dr. Karl Hofmann mit der größten Genauigkeit, Gründlichkeit und Fachkenntnis im Jahre 1878 (48). In der unteren Szamostalenge, zwischen Őrmező und Zsibó, wo sich am steilen Flußufer und den benachbarten Talabschnitten zahlreiche Aufschlüsse vorfinden, studierte Dr. Hofmann auf das genaueste die Schichtenfolge der Tertiärablagerungen, welche mit Ausnahme der «bunten Tone», reichliche und charakteristische Versteinerungen führen.

Auch Dr. A. Koch befaßte sich 1885 mit den geologischen Verhältnissen,[3] besuchte auch das Petroleumgebiet bei Zsibó und wies nach, daß die bunten Tonschichten zwischen Szamosudvarhely und Dabjonújfalu eine Antiklinale bilden.[4] Bei der Beschreibung der Tertiärschichten folgt Dr. Koch dem Vorgehen Dr. Hofmanns, mit der Abweichung jedoch, daß er die in den oberen Schichten der bunten

[1] F. Ritter v. Hauer und D. G. Stache: Geologie Siebenbürgens, 1863, p. 400.

[2] Ibidem, pp. 132, 133, 145.

[3] Dr. A. Koch. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. I. Teil, Paläogen (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der königlich ungar. Geol. Anstalt 1894, X. Band).

[4] Ibidem, p. 193.

Tone vorkommenden Süßwasserkalke und Mergelbänke auf Grund von Versteinerungen mit der größten Wahrscheinlichkeit bereits in das Mitteleozän stellt.[1]

1894 besuchte der Chefgeolog L. Roth v. Telegd die Umgebung von Zsibó, wobei er diesen Teil des Szamostales mit besonderer Berücksichtigung des Petroleumvorkommens einer gründlichen Untersuchung unterzog (165). In seiner wertvollen Arbeit finden wir über alles die nötigen Aufklärungen sowie sichere und zuverlässige Daten. Bei der folgenden Beschreibung folgen wir im großen ganzen seinen Angaben.

Orographische Verhältnisse.

Das Petroleumgebiet von Zsibó gehört zu jenem Teile des nordwestlichen ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirges, welcher das Szilágyer Tertiärbecken von dem siebenbürgischen Becken trennt. Zsibó selbst liegt am östlichen Rande des Komitates Szilágy im Szamostale. Der Szamosfluß verändert südöstlich von Zsibó seine bisherige westliche Richtung und wendet sich in einem scharfen Bogen gegen Norden, indem er zwischen Őrmező und Zsibó in einem verengten Tale dahinfließt. Bei Zsibó erweitert sich das Tal in einer Längenerstreckung von 17 Kilometern bis Benedekfalva, wo es sich abermals verengt. Hier durchbricht der Szamosfluß die kristallinischen Schiefer.

Das Petroleumgebiet liegt zwischen den Orten Zsibó und Szamosudvarhely.

Geologische Verhältnisse.[2]

Südwestlich von Zsibó erhebt sich das aus kristallinischen Schiefern gebildete Meszesgebirge. Die kristallinischen Schiefer verschwinden am nördlichen Ende des Gebirges, treten weiter gegen Nordosten wieder zutage, wo sie bei der Ortschaft Köd die kristallinische Schieferinsel von Czikó und weiterhin gegen Ostnordost die aus gleichen Gesteinen bestehende kristallinische Schieferinsel bei Preluka bildet.

[1] Ibidem, p. 202.

[2] Geologische Karten 1 : 75.000 der Umgebung von Zsibó sind folgende:
Hadad-Zsibó: Zone 16, Kol. XXVIII; herausgegeben 1888.
Umgebung von Zilah: Zone 17, Kol. XXVIII; herausgegeben 1889. Im Süden angrenzend an obiges Blatt.
Umgebung von Gaura und Galgó. Zone 16, Kol. XXIX; herausgegeben 1891. Im Osten angrenzend an das erste Blatt.

Im Meszesgebirge tritt wenig Verrucano auf, ebenso Hippuritenkalk zur oberen Kreide gehörend und Mergelschiefer. Zwischen den beiden obengenannten Schieferinseln treten Kreidegebilde in kleinen Fetzen zutage. Die Talweitung des Szamosflusses zwischen Zsibó und Benedekfalu umsäumen tertiäre Ablagerungen und bloß am nördlichen Ende der Talweitung tritt das Grundgebirge zutage, nämlich die kristallinische Schieferinsel von Czikó.

Den vorwiegenden Teil der Tertiärablagerungen liefert das Eozän, dessen drei Gruppen vertreten sind. Die Reihenfolge ist (kurz zusammengefaßt) nach Dr. KARL HOFMANN folgende (48. 269):

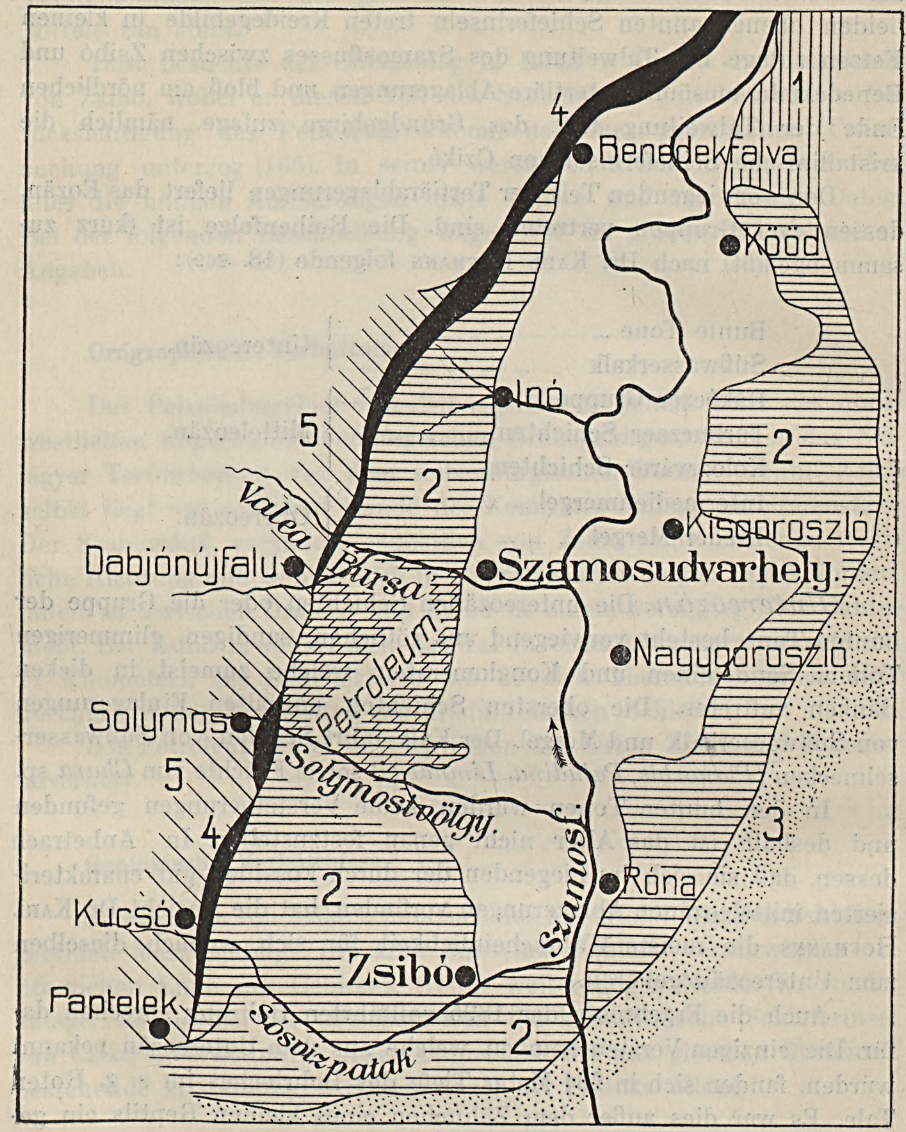
Bunte Tone	Untereozän.
Süßwasserkalk	
Rákóczer Gruppe	Mitteleozän.
Turbuczaer Schichten	
Kolozsvárer Schichten	
Intermedienmergel	Obereozän.
Bréder Mergel	

Untereozän. Die untereozänen Schichten oder die Gruppe der bunten Tone besteht vorwiegend aus rötlichen, sandigen, glimmerigen Tonen, Sandsteinen und Konglomeraten, welche zumeist in dicken Bänken auftreten. Die obersten Schichten enthalten Einlagerungen von Süßwasserkalk und Mergel. Der Kalk führt Schalen von Süßwasserschnecken (*Planorbis, Paludina, Limnaeus*) sowie Früchte von *Chara* sp.

In den bunten Tonen wurden keine Versteinerungen gefunden und deshalb ist das Alter nicht genau festzustellen. In Anbetrach dessen, daß sie sich im Liegenden der durch Fossilien gut charakterisierten mitteleozänen Ablagerungen vorfinden, hat die Ansicht Dr. KARL HOFMANNS die meiste Wahrscheinlichkeit für sich, wonach dieselben zum Untereozän gehören.

Auch die Ergebnisse der 1895 vollführten Bohrung sprechen dafür. Die einzigen Versteinerungen, welche aus dem Untereozän bekannt wurden, fanden sich in 264 Meter Tiefe des Bohrloches im s. g. Roten Tale. Es war dies außer dem Zähnchen eines kleinen Reptils ein gestreifter Nummulit, welcher Fund dafür spricht, daß die betreffenden Schichten noch dem Untereozän angehören (165. 247).

Die bunten Tone ziehen von Paptelek gegen Zsibó und umsäumen von beiden Seiten das Szamostal. Den Süßwasserkalk findet man bloß am südlichen Rande der Talweitung von Paptelek bis Zsibó und von Róna bis Hosszúfalu vor.



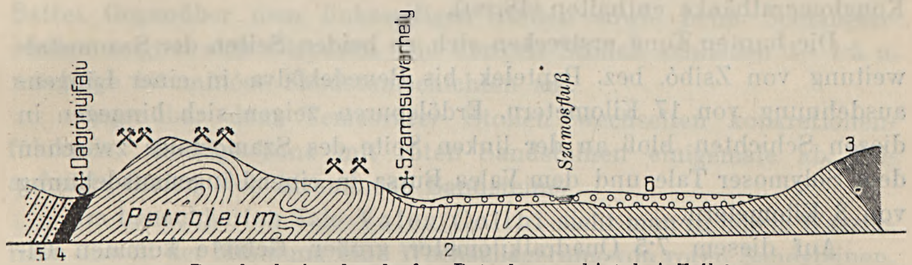
Geologische Karte der Umgebung von Zsibó.

(Nach K. Hofmann und L. Roth v. Telegd.)

1. Kristallinische Schiefer.
2. Untereozän.
3. Mitteleozän.
4. Andesittuff } Neogen.
5. Pontische Schichten } Neogen.

Mitteleozän. Die Rákóczergruppe (mariner Sedimente) lagert auf den bunten Tonen des Untereozäns. In den untersten Lagen kommen zwei Gipslager vor und in der Mitte der Schichtengruppe eine Nummulitenbank (*Nummulites perforata* d'Orb. und *Num. lucasana* Defr.). Die anderen Schichten des Mitteleozäns, die sogenannten Turbuczaer Schichten, bestehen aus grünlichen Tonen, weißlichem Mergel und Süßwasserkalk.

Die mitteleozänen Schichten begleiten die bunten Tone an der rechten Seite der Szamostalweitung von Paptelek bis zu den kristallinischen Schiefern. Die untern Lagen zeigen sich bloß von Paptelek bis Hosszúfalú, welche Verbreitung auch der Süßwasserkalk besitzt; während die Nummulitenbank überall vorhanden ist.



Durchschnitt durch das Petroleumgebiet bei Zsibó.

(Nach L. Roth v. Telegd.)

2. Untereozän.
3. Mitteleozän.
4. Andesittuff } Neogen.
5. Pontische Stufe } Neogen.
6. Diluvium.

Obereozän. Obereozäne Ablagerungen kommen in der unmittelbaren Nähe des Szamostales vor.

Neogen. Während an der östlichen Seite des Szamostales die die Talweitung umsäumenden bunten Tone von mitteleozänen Schichten begleitet sind, lagern auf der westlichen Talseite neogene Schichten unmittelbar auf dem Untereozän. Hier hat man es mit einer Bruchlinie, der von Kucsó—Benedekfalva, zu tun. Zum geringen Teile sind es Tone, Mergel, Sande und Konglomerate der obermediterranen Stufe, zum größten Teile obermediterrane Quarzandesittuffe, welche von pontischen Schichten überlagert werden.

Das Fallen der Schichten ist an der westlichen Seite der Talweitung gegen West, bez. Nordwest gerichtet, an der östlichen Seite entgegengesetzt. Die Schichten bilden hier einen Sattel, den Szamostalsattel, und die Sattellinie verläuft parallel mit der Längsrichtung des Tales.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

Petroleumschichten.

Dr. Karl Hofmann war der Erste, welcher 1878 darauf aufmerksam machte, daß sich in den unteren Schichten des Untereozäns, in den bunten Tonen dieses Gebietes, Ölspuren zeigen.

Im Valea rosiu genannten Tale, wo die ersten Schürfungen stattfanden, wies Dr. Hofmann nach, daß die losen, derben, sandigen Schichten, welche zwischen den Tonschichten eingelagert sind, mit Bitumen imprägniert sind und daß das Öl aus den Spalten der sandigen Schichten durchsickert. Im Valea Bursa genannten Tale, wo Versuchsschächte mit ungünstigem Erfolge abgeteuft wurden, wies Dr. Hofmann nach, daß auch diese Schächte in den bunten Tonen angelegt wurden, welche Schichten zahlreiche derbe Sandstein- und Konglomeratbänke enthalten (48.231).

Die bunten Tone erstrecken sich zu beiden Seiten der Szamostalweitung von Zsibó, bez. Paptelek bis Benedekfalva in einer Längenausdehnung von 17 Kilometern. Erdölspuren zeigen sich hingegen in diesen Schichten bloß an der linken Seite des Szamostales zwischen dem Solymoser Tale und dem Valea Bursa in einer Längenausdehnung von 3 Kilometern.

Auf diesem 7·5 Quadratkilometer großen Gebiete kommen Ölspuren in der ganzen 1100 Meter betragenden Schichtenmächtigkeit vor.

Die Ölschichten streichen Nordnordwest—Südsüdost. Das Einfallen ist in der Regel ein geringes und nur ausnahmsweise, wo Faltungen vorhanden sind, ist es ein steileres. (Valea rosiu, V. Colibi, V. Bursa unterer Teil.)

Die Schichten bilden eine Antiklinale, den Szamostalsattel. Die Sattellinie zieht vom Tale des Sósvizbaches in das Tal des s. g. Roten Baches und von hier unterhalb des Alluviums des Szamostales gegen die Ortschaften Nógrád und Széplak. Am westlichen Flügel fallen die Schichten gegen Nordost, am östlichen gegen Südwest ein.

Die untereozänen ölführenden Schichten lagern unmittelbar auf den kristallinischen Schiefermassen, wie dies z. B. beim Orte Köd zu beobachten ist. An der westlichen Talseite, wo — wie bereits erwähnt — eine Bruchlinie existiert, fallen längs dieser die Ölschichten plötzlich steil in die Tiefe, wofür zwei Bohrprofile im Valea Fundatura sprechen.

Die ölführenden Schichten bestehen aus roten Tonen, denen rote Sandsteinbänke zwischengelagert sind, in welch letzteren stellenweise auch lose Konglomerate vorkommen, deren nußgroße Geschiebe aus Quarz, Glimmer- und Chloritschiefer bestehen. Die Sandsteine sind oft

ZAKŁAD GEOLOGII POLITECHNIKA GDAŃSKA

bituminös und in den Spalten und Ritzen sickert ein sehr paraffinreiches Erdöl.

Auf dem bewaldeten Terraine zwischen Zsibó und Solymos sind die Aufschlüsse mangelhaft. Im Roten Tal, ferner im Valea la Kucseu und Valea Bujaca kommen ausschließlich rote Tone vor: kalkkonkretionenführende, feinglimmerige, sandige, harte Tone, mit wenig Einlagerungen von Sandstein, losen Sanden oder konglomeratartigen Sandsteinen (Rotes Tal). Im Valea Ungurului stehen rote Tone mit roten Sandsteinen an.

Im Valea rosiu (Rotes Tal) wurden die Schichten durch die Schürfungen aufgeschlossen. Im linksseitigen Stollen traf man grauliche lose Konglomerate, glimmerigen Sand und Sandsteine, roten, glimmerigen Ton und Sandstein an. Die Schichten bilden einen kleinen Sattel. Gegenüber dem linksseitigen Stollen sowie beim Schlangenstollen zeigten sich Ölspuren. Die übrigen Stollen schließen 1—1·5 m mächtige bituminöse Sandsteinschichten auf.

Gegenüber dem Temesvárer Stollen wechselten konkretionenführende,[1] fleckige Tone mit roten Sandsteinen einigemale ab. Talaufwärts finden sich bituminöse Sandsteine.

Im benachbarten Tale Valea Colibi sieht man in einem Wasserrisse unweit der Mündung eine Wechsellagerung von roten Sandsteinen, losen Sanden, konkretionenführenden, blaugefleckten Tonen, sandigen glimmerreichen Tonen und Konglomeraten. Die Schichten, welche stark gefaltet sind, trifft man auch weiter oben im Tale an.

Im Valea vocsi kommen bloß rote Tone vor. Weiter talaufwärts bei Pojana mare auch konkretionenführende Tone sowie bituminöse Sandsteine, welche talaufwärts miteinander wechsellagern.

Im Valea Bursa, wo unweit der Mündung Gasbläschen im Wasser emporsteigen, begegnet man den nämlichen Schichten. Im unteren Tale sind dieselben gefaltet.

Oberhalb der Einmündung des Fontanicatales (gegen Dabjonújfalu zu) treten rote Tone und Sandsteine auf. Dann findet man keinen Aufschluß mehr. Am östlichen Ende des genannten Ortes befindet sich bei der Mühle ein Steinbruch, in welchem die obermediterranen Quarzandesittuffe aufgeschlossen erscheinen. Die Ölschichten sind demnach hier zu Ende.

Im rechtsseitigen Nebentälchen, im Valea Fundatura, sind die obersten Ölschichten aufgeschlossen.

[1] Die Konkretionen bestehen aus rötlichem oder bläulichgrauem, dichtem Kalk, in dessen Inneren Quarzkörner vorhanden sind.

Im Fontanicatale stehen wohl unsere Schichten an: rote Tone, rote Sandsteine, sowie konglomeratische Sandsteine, Ölspuren findet man jedoch hier nicht mehr, ebenso wie in den weiter nördlich bis Széplak verkommenden Tälern Valea Plopului und Valea Csongului dieselben Schichten sich wohl fortsetzen, ohne jedoch ölführend zu sein. Dasselbe ist der Fall längs der östlichen Seite der Talweitung. Unter den mächtigen Schotterterrassen bei Nógrád, Kis- und Nagygoroszló treten rote Sandsteine, Konglomerate und rote Tone zutage, doch ist daselbst keine Spur von Petroleum zu entdecken.

Petroleumschürfungen.

Bei Zsibó begann man Mitte der 70-er Jahre des vorigen Jahrhundertes zuerst auf Erdöl zu schürfen. Dr. Karl Hofmann erwähnt (48) 1878, daß sich nördlich von Zsibó, unweit Szamosudvarhely, an der linken Seite des Szamostales, an zwei nicht weit von einander entfernten Stellen Petroleumspuren zeigten und daß man hier bereits vor einigen Jahren primitive Schurfversuche machte, welche man 1877 wieder aufnahm.

Der eine der erwähnten Orte liegt im oberen Tale Valea rosiu, wo einige Abgrabungen unternommen wurden. Aus den Spalten des zwischen Tonmassen eingelagerten losen, sandigen, mit Bitumen durchtränkten Schichten sickerte das Erdöl hervor.

Die andere Stelle befindet sich im Tale Valea Bursa, zwischen Dabjonújfalu und Szamosudvarhely, unweit der Mündung des Nebentälchens Valea vocsi. Hier sah man Spuren von einigen Versuchsschächten, woraus angeblich etwas Rohöl gewonnen wurde.

Anfangs der 80-er Jahre okkupierte Ritter v. Stavenov 6000 Hektar des Ölterrains und begann zu schürfen. Binnen einigen Monaten wurden zirka 40 Versuchsschächte von 8—40 m Tiefe abgeteuft. Dadurch wollte Ritter v. Stavenov einen Überblick über die Ausdehnung der Ölschichten sowie über die Lagerungsverhältnisse gewinnen (65. Nr. 1).

Das günstige Resultat blieb aus und so verband sich Ritter v. Stavenov mit dem Kapitalisten Puskás, um nun unter der Firma «Stavenov und Puskás Erdölbergbau» mit erneuerten Kräften die Schürfungen fortzusetzen.[1]

[1] Auch ein zweites Konsortium, Kulm und Kupferstich in Kolozsvár und Budapest, schürfte in Zsibó auf Erdöl. Dasselbe teufte 6—8 Versuchsschächte ab, jedoch bloß einer erreichte eine Tiefe von 50 m, welcher 1884 noch in Betrieb war (65. Nr. 1).

Während den Arbeiten traf man auf bituminöse mürbe Sandsteine. Die Untersuchung derselben ergab einen Bitumengehalt von 3—5%. Die chemische Analyse zeigte folgende Zusammensetzung:[1]

Benzin	8%
Brennöle	33 «
Schwere Öle	30 «
Hartes Paraffin	12 «
Weiches Paraffin	4 «
Cokes	9 «
	4%
	100%

Ausländische Fachmänner schätzten den Paraffingehalt der Ölschicht auf zehn Millionen Gulden[2] und der Wiener Geolog Paul schätzte die Masse der mit Öl durchtränkten Sandsteine auf 27 Millionen Kubikmeter, was 60—70 Millionen Kronen entsprechen würde.[3] So schien denn die Ausbeute des Paraffins als sehr rentabel. 1886 errichtete man eine kleine Petroleumraffinerie und eine Paraffinfabrik südlich von Szamosudvarhely auf der sogenannten Ozokeritkolonie.[4]

Es wurden mehrere Stollen getrieben und dadurch angeblich sieben paraffinführende Sandschichten in der Mächtigkeit von einigen Metern aufgeschlossen. Aber auch viele Bohrlöcher wurden abgestoßen.

Die mit vieler Energie betriebenen Arbeiten führten indessen nicht zu dem gewünschten Resultate. Da man Erdöl nicht in genügender Menge gewinnen konnte, so beschränkte man sich auf die Erzeugung von Paraffin. Die Erfahrung zeigte jedoch, daß die Schichten nicht gleichmäßig mit Bitumen durchtränkt sind, daß diese Imprägnation sehr verschieden ist und rasch wechselt. Die erwarteten Erfolge blieben aus.

[1] Allg. österr. Chemiker und Techniker Zeitung, 1889, p. 431.

[2] Ungar. Montanindustrie-Zeitung, 1886, Nr. 5.

[3] Österr. Chemiker und Techniker Zeitung 1894. (Organ des Vereins der Bohrtechniker, Nr. 21.)

[4] A. v. Kalecsinszky (92. 194) erwähnt, daß das in dem Sande enthaltene Wachs erzeugt wird, indem dasselbe mittels Wasserstrahl samt einer größeren Quantität Sandes an die Oberfläche gebracht und dann von diesem durch Sieden befreit wird. Das schwarze Wachs wird dann destilliert und dadurch Öl sowie zirka 18—20% Paraffin gewonnen. Schließlich verfertigt man aus dem raffinierten und gelblichen Paraffin die Paraffinkerzen.

1883 gründete Puskás mit einem Kapital von fl. 500,000 die «Erste Ungarische Paraffingesellschaft», welche alle Rechte und Immobilien von Puskás übernahm.[1] Auch diese verlegte sich hauptsächlich auf die Paraffinerzeugung.[2] Nach mehrjährigem erfolglosem Arbeiten übernahm J. Popper alle Bergrechte von der Gesellschaft und übertrug diese an eine neue Gesellschaft, die «Bihar-Szilágyer Ölindustrie-Aktiengesellschaft».

Nach L. Roth v. Telegds Angaben[3] wurden unter Puskás und Stavenov folgende fünf Bohrungen und elf Schächte ausgeführt:

Bohrungen.

Ort		*Tiefe*	*Bohrung begonnen*
Fundaturatal	Puskásturm	308·5 m	28/IV. 1886
Bursatal	Stavenovturm	256·4 «	12/IV. «
«	Henrikturm	109 «	12/IV. «
		hier 4000 Liter Öl	19/I—1/IV. «
Pojana mare	Györgyturm	60 m	

Versuchsschächte.

Ort		*Tiefe*	*Produktion*	*Zeitdauer*
Fundaturatal	Mariannaschacht	— m	6000 Liter	21/I—1/VI. 1886
«	Bébéschacht	23·30 «	5000 «	28/I—1/VI. «
«	Mayschacht	29·60 «	5000 «	29/I. «
	Schacht Nr. III	30·— «	5000 «	28/VI—12/V. «
	Williamschacht	— «	1500 «	1/VI—16/VI. «
	Schacht Nr. IV	25·— «	400 «	30/III—13/IV. «
	« « V	35·5 «		12/VI. «
	« « VI	28·— «		12/VI. «
	« « VII	9·44 «		12/VI. «

Außerdem im Valea Ungurului ein 50 m tiefer Schacht, im Valea rosiu ein Schacht und ein Bohrloch von 95 m Tiefe und im Valea vocsi einige Schurfschächte.

Die «Bihar-Szilágyer Erdölgesellschaft» beabsichtigte wiederum das Hauptgewicht auf die Gewinnung von Erdöl zu legen und ließ zwei Bohrlöcher niederstoßen, um die Verbreitung der Ölschichten zu

[1] Österr. Chemiker und Techniker Zeitung, 1888, p. 168.

[2] 1888 wurden hundert Meterzentner Paraffin erzeugt. (Bányászati és Kohászati Lapok, 1890, p. 159.)

[3] Die Daten beziehen sich vom 19. Jänner 1886 bis 16. Juni 1886 (165. 387).

ermitteln. Die Bohrlöcher wurden im Bursatale und im Roten Tale angelegt.

Man drang bis zur Tiefe von 100 m und stieß auf ein Öl von guter Qualität.

Um aber bei den weiteren Schürfungen sicher vorzugehen, kam die Gesellschaft bei der Regierung ein, die geologische Aufnahme der Umgebung von Zsibó zu veranlassen.

Da nun Zsibó ebenfalls zu jenen Petroleumterrains gehörte, deren geologische Aufnahme beschlossen war, so wurde Chefgeolog L. Roth v. Telegd 1894 mit dieser Aufgabe betraut.

Roth beantragte drei Bohrlöcher niederzustoßen, und zwar:

im Roten Tale (Valea rosiu) bis 150 m Tiefe, in den untersten Lagen der Ölschichten;

im Bursatale bis 500 m, in den oberen Lagen der Ölschichten;

im Szamostale in der Sattellinie bis 500 m, bis zum Grundgebirge.

Durch diese drei Bohrlöcher sollte die ganze Mächtigkeit der Ölschichten durchbohrt werden.

Im Jahre 1895 begann man mit staatlicher Subvention die Bohrlöcher abzustoßen (198).

Zuerst wurde im Roten Tale mit der Bohrung begonnen und bis 308 m gebohrt. Die durchbohrten Schichten bestanden zumeist aus roten, glimmerreichen, zuweilen sandigen Tonen, mit eingelagerten schmalen Sandsteinschichten. Zwischen 19—22 m zeigten sich Gase und Ölspuren. Zwischen 35—36 m «unangenehm riechende» Gase. Weiter tiefer war keine Spur von Petroleum. Bemerkenswert ist, daß man bei 129 m das Zähnchen eines kleinen Reptils fand und zwischen 263—264 m einen gestreiften Nummuliten, die einzigen organischen Reste aus diesen Schichten. Im ersten Bohrloche fand man also kein Erdöl.

Das zweite Bohrloch wurde bis 216 m niedergestoßen. Die durchbohrten Schichten bestanden zumeist aus roten glimmerigen, zuweilen sandigen Tonen mit vereinzelten eingelagerten schwachen Sandsteinschichten.

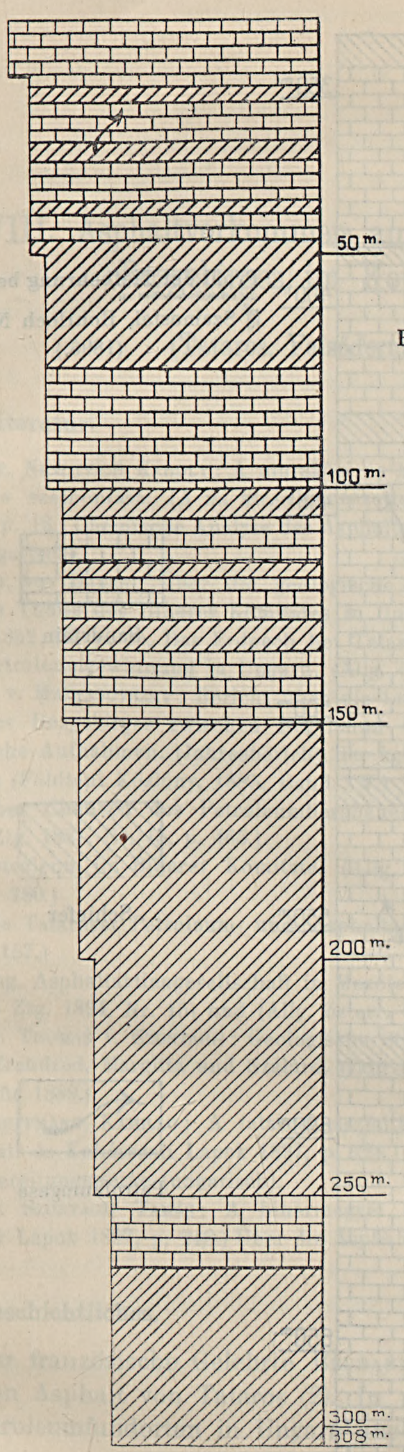
Bei	2·8—8·5	m	zeigte sich der Ton von Asphaltadern durchzogen;
«	12—24	«	zeigten sich Asphalt- und Ozokeritspuren;
«	26—42	«	dieselben Spuren und Gase in derbem Sandsteine;
«	48—70	«	dasselbe;
«	155—160	«	starke Gase beim Anfahren des Sandsteines;
«	200	«	Erreichen des Grundgebirges.

Die zweite Bohrung hatte also ebenfalls kein Resultat aufzuweisen.

Die dritte Bohrung wurde im Szamostale 1896 begonnen und bis 806 m fortgesetzt. Auch in diesem Bohrloche wechsellagerten Tone mit unbedeutenden Sandsteinschichten. Das Alluvium war 11 m mächtig. Schwächere oder stärkere Gase zeigten sich zwischen 208—218 m, 248—252 m, 285—375 m, 415—530 m, 572—624 m. Die stärksten Gase waren bei 213 m, als ein Gasausbruch erfolgte, welcher eine Stunde lang anhielt. Bei 750 m wurde das Grundgebirge erreicht.

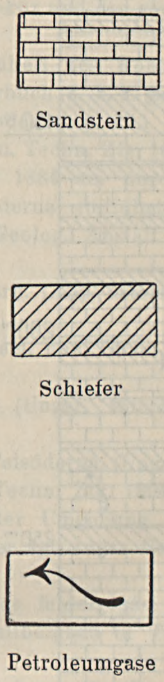
Auch das dritte Bohrloch hatte kein günstiges Resultat erbracht. Öl zeigte sich hier ebenfalls nicht.

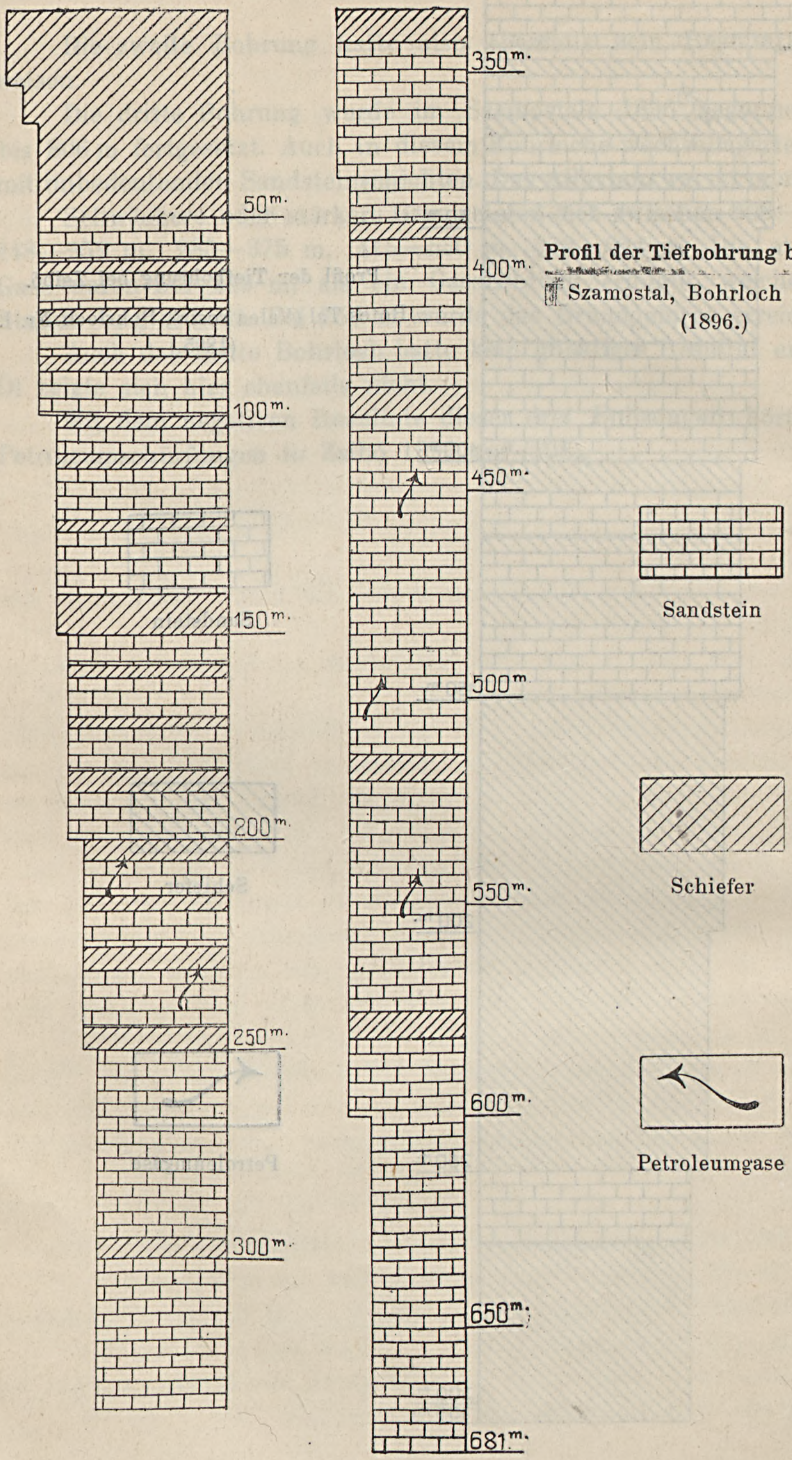
Mit dem negativen Resultate dieser drei Bohrungen hörten die Petroleumschürfungen in Zsibó 1897 auf (198).



Profil der Tiefbohrung bei Zsibó.

Rotes Tal (Valea rosia), Bohrloch Nr. I.
(1895.)





Profil der Tiefbohrung bei Zsibó.
Szamostal, Bohrloch Nr. III.
(1896.)

VIII. Asphaltvorkommen am westlichen Fuße des Rézgebirges im Komitate Bihar.

(Tataros, Felsőderna, Bodonos.)

Literatur.

Dr. Nendtvich Károly: A muraközi és hagymádfalvi aszfaltok vegytani vizsgálata és szétbontása. (A m. kir. Természettudományi Társulat Évkönyvei 1841—1845. I. p. 16.) Chemische Analyse des Asphaltes der Muraköz und des von Hagymádfalu (ungarisch).

Fr. von Hauer: Über die geologische Beschaffenheit des Körösthales im östlichen Theile des Biharer Komitates in Ungarn. (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1852. III. p. 15. Das Erdpech bei Tataros und Bodonos. p. 27.)

Petroleumgewinnung in Ungarn. (Allg. öst. Chem. u. Techn. Ztg. 1884, p. 147.)

J. v. Matyasovszky: Bericht über die im Sommer 1884 am nordwestlichen Ende des Rézgebirges zwischen Nagybarád uud Felsőderna vollführte spezielle geologische Aufnahmen. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geolog. Anstalt für 1884.) Dasselbe (Földtani Közlöny, 1885, Band XV.)

Über Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1887. Nr. 15, p. 465.)

Petroleum im Biharer Komitate. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1889. Nr. 6, p. 180.)

Die Tataroser Petroleum- und Asphaltgesellschaft. (Ungar. Montanind. Ztg. 1889, p. 157.)

Ung. Asphaltaktiengesellschaft in Mezőtelegd und Felsőderna. (Ungar. Montanindustrie Ztg. 1894. Nr. 15) und (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1894. Nr. 21.)

Dr. Thomas v. Szontagh: Geologische Studien in der Umgebung von Nagy-Károly, Érendréd, Margitta und Szalárd. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geologischen Anstalt für 1889.)

Kauffmann Kamillo: A tatarosi aszfaltbányászat és feldolgozási művekről. (Bányászati és Kohászati Lapok 1897, p. 228.) Der Asphaltbergbau in Tataros und die Aufbereitungswerke (ungarisch).

Dr. Szontagh Tamás: A biharmegyei aszfaltos telepekről. (Bányászati és Kohászati Lapok 1897, p. 248.) Über die Asphaltlager im Komitate Bihar (ungarisch).

Geschichtliches.

Der französische Gelehrte Beudant erwähnte als Erster bereits 1822 den Asphalt von Tataros (2). In seinem Werke zählt er unter den Petroleumfundorten in Ungarn auch das «Petroleum von Czigány-

falu» auf, worunter der Asphalt von Tataros zu verstehen ist, da der Ort Czigányfalu in nächster Nähe von Tataros liegt.

Karl Nendtvich veröffentlichte 1843 in einem preisgekrönten Werke die chemische Zusammensetzung des Asphaltes der Muraköz und des von Hagymádfalu. Unter letzterem ist gleichfalls der Asphalt von Tataros zu verstehen (3).

Franz v. Hauer befaßte 1851 zuerst eingehender mit dem geologischen Baue der Gegend und macht uns mit den geologischen Verhältnissen des Asphaltvorkommens bekannt (5).

1873 besuchte Johann Böckh Tataros und unterwarf die Asphaltlager einer eingehenden Untersuchung. Die Resultate seines Studiums erschienen nicht im Drucke.

1884 vollführte J. v. Matyasovszky spezielle geologische Aufnahmen zwischen Nagybaród und Felsőderna. Kurz wird auch das Asphaltvorkommen erwähnt (74).

1886 vollführte Dr. Thomas v. Szontagh (111) spezielle geologische Aufnahmen unweit der Asphaltlager, besuchte auch letztere und machte hier eingehende Studien, worüber auch ein Aufsatz von ihm, welcher in der Zeitschrift Bányászati és Kohászati Lapok 1897 erschien, Zeugenschaft ablegt (177).

In demselben Jahre veröffentlichte Kamillo Kaufmann eine Arbeit über die Asphaltlager in Tataros und deren Aufbereitung (176).

Geologische Verhältnisse.

Im nordöstlichen Teile des Komitates Bihar, östlich von Nagyvárad, erhebt sich das sogenannte Rézgebirge zwischen den Flüssen Sebes-Kőrös und Berettyó. Das Gebirge zieht vom anstoßenden Gebiete der siebenbürgischen Landesteile gegen Nordwest bis in die Nähe von Nagyvárad hin. Die ältesten Gesteine bestehen aus kristallinischen Schiefern, zumeist Glimmerschiefern. Gegen Südwesten umsäumen im Sebes-Kőröstale Kreidegebilde das Gebirge, während am nordwestlichen Rande Neogenablagerungen vorhanden sind, und zwar pontische Schichten. Letztere schließen reiche Lignit- und Asphaltlager ein.

Die Asphaltlager kommen in den nahe zu einander gelegenen Orten Tataros, Felsőderna und Bodonos in dem nordöstlich von Nagyvárad gelegenen Hügellande vor, welch letzteres das Rézgebirge und dessen bis zu den genannten Orten hinziehenden Ausläufern umrandet.

Die pontischen Schichten sind bei Felsőderna und Bodonos an einigen Stellen aufgeschlossen und zeigen nach Dr. v. Szontagh folgende Reihenfolge:

Diluvialer Ton	
Sand (mit Asphalt durchtränkt)	pontische Stufe.
Grauer Ton mit Blattabdrücken[1]	
Lignit[2]	
bläulichgrauer, feuerfester Ton	

Asphaltlager.

Der Asphalt ist in dem unterhalb des diluvialen Tones befindlichen pontischen Sande enthalten. Der Sand ist mit Asphalt imprägniert. Diese Imprägnation ist jedoch keine gleichmäßige, sondern konzentriert sich in einzelnen Linsen von größerem Umfange.

Die mit Asphalt durchtränkten Sandsteine sind auf einer 8 km nordöstlich hinziehenden Linie von Tataros über Felsőderna bis Bodonos zu verfolgen.

Längs dieser Linie bildet der mit Asphalt durchtränkte Sand drei mächtige Linsen bei Tataros, bei Felsőderna und bei Bodonos.

Die Schichten sind an Versteinerungen sehr arm. Dr. v. Szontagh fand außer einigen Muschelbruchstücken, in welchen er ein *Cardium* erkannte, keine anderen organischen Reste in dem asphalthaltigen Sande. Hauer (5. 21) fand östlich von Tataros beim Keller der Pfarrerswohnung eine 6″ mächtige Sandschicht, welche voll mit *Melanopsis Martiniana*, *M. Bouéi* und mit *Cardium*schalen war.

a) Asphaltvorkommen bei Tataros.

Nordöstlich von Tataros befindet sich das kleine Tal des Czigánybaches, in welchem, 4—5 km von Tataros entfernt, das Asphaltlager zu finden ist.

Die Schichtenfolge des Asphaltlagers veröffentlichte bereits Hauer (5 und später auch Kamillo Kaufmann (176).

Nach Hauers Angaben ist diese folgende:

Ackerkrume
Asphalt 6′
Braunkohle ½′ (schlecht und bröcklig)
Mergelschiefer 2′
Bröckliger, kohliger Ton 2″
Sand 6′
Asphalt von unbekannter Mächtigkeit.

[1] Im Lignit bei Tataros wurde 1896 der Unterkiefer einer *Rhinoceros* sp. gefunden.

[2] Dr. Staub bestimmte *Ficus tiliaefolia* A. Br. sp. und *Glybtostrobus europeus* Brgt.

Kaufmann erwähnt, daß in Tataros zwei Sandschichten mit Asphalt imprägniert sind. Das Hangende bilden bituminöse Schiefer, das Liegende ein 0·6—2·0 m mächtiger Lignit. Die Mächtigkeit des mit Asphalt durchtränkten Sandes schwankt zwischen 2·6—7·8 m. Die tauben Schichten haben eine Mächtigkeit von 8—24 m. Der Sand enthält im Mittel 11% Asphalt. Man unterscheidet fetten und mageren Asphaltsand. Letzterer wird nicht verwendet, da der Gehalt an Asphalt zu gering ist.

Das Asphaltvorkommen ist linsenförmig. Die Ausdehnung wurde durch zahlreiche Bohrungen bestimmt. Die Länge beträgt 1500 m, die Breite 1400 m; der Flächeninhalt ist also 2.100,000 m². Es sind hier 10·5 Millionen Kubikmeter asphalthaltigen Sandes vorhanden, woraus 20.800,000 Meterzentner Asphalt gewonnen werden können.

b) *Das Asphaltvorkommen bei Felsőderna.*

Im oberen Teile des Dernabaches, östlich von der Ortschaft Felsőderna, befindet sich ein zweites Asphaltlager in der Nähe eines Aufbruches von Glimmerschiefern, des Grundgebirges. Der pontische Sand ist stark mit Asphalt durchtränkt und hat eine linsenförmige Verbreitung. Die größte Mächtigkeit erreicht derselbe unterhalb der Anhöhe; gegen das Tal zu keilt er allmählich aus. Die Längenrichtung des linsenförmigen Asphaltvorkommens ist gegen Nordost gerichtet, das Einfallen beträgt 3°. Die Schichtenreihe ist folgende:

Diluviale gelbe, tonige Ackerkrume	1·50 m
Magere unbenützbare Asphaltschicht von bräunlicher Färbung	7·00 «
Abbauwürdige schwarze Asphaltschicht mit 10—20% Asphalt (nußgroße Quarzgeschiebe führend)	7·50 «
Lignit	0·2—0·5 m
Bläulicher, feuerfester, glimmerreicher pontischer Ton.	

c) *Asphaltvorkommen bei Bodonos.*

Im oberen Bodonostale, nordwestlich von der Ortschaft Bodonos, findet man in der Nähe des Glimmerschiefers die dritte Asphaltlinse vor. Am östlichen Ende des Dorfes tritt der asphalthaltige Sand zutage. Hier ist die Auslaugung des Asphaltes gut wahrzunehmen. Nordöstlich von Bodonos sehen wir ein Lignitflöz aufgeschlossen, welches eine größere Mächtigkeit besitzt als jenes von Felsőderna.

Schürfungen.

Der Asphalt war zuerst bei Tataros bekannt, später fand man denselben auch in Felsőderna und in Bodonos. Die ersten Schürfungen geschahen gegen Ende der ersten Hälfte des vorigen Jahrhundertes. Hauer erwähnt nämlich 1851, daß an der rechten Seite des Czigánybaches in einem kleinen Hügel vor wenigen Jahren eine Abgrabung nach Asphalt geschah und daß der Asphalt in Nagyvárad verwendet wurde (5. 28).

In den 80-er Jahren des vorigen Jahrhundertes fing man von neuem an nach Asphalt zu schürfen, doch in so primitiver Weise und ohne Fachkenntnis, daß kein Erfolg erzielt wurde.

Seit 1884 ruhte der Betrieb.

1889 bildete sich die «Tataroser Petroleum- und Asphalt-Aktiengesellschaft». Kaufleute von Nagyvárad vereinigten sich und begannen mit einem Kapitale von fl. 240,000 den Abbau. Ihr Zweck war den asphalthaltigen Sand von Tataros auf Petroleum und Asphalt zu verarbeiten.

Gegenwärtiger Besitzer der Asphaltlager ist die Ungarische Asphaltaktiengesellschaft.

Die rohe Asphalterde enthält 11—15% Asphalt. Die Aufarbeitung ist folgende (176): Der asphalthaltige Sand wird, im Notfalle nach Zerdrücken größerer Stücke, in heißes Wasser getan, welches in fortwährender Bewegung gehalten wird. Der ausgelaugte Sand wird mittels Hebevorrichtung aus dem Bassin herausbefördert und entfernt, enthält jedoch noch immer 3% Asphalt.

Der Asphalt schwimmt an der Wasseroberfläche, wird in Wannen geschüttet und scheidet sich bei der Abkühlung aus.

Der sand- und wasserfreie Asphalt wird einer Destillation unterworfen. Es entweichen die leichten Öle bei 10—180° C, die mittleren Öle und Fette bei 180—200° C, die schweren Öle bei 300° C.

Das zurückbleibende Asphaltpech bildet 44% des reinen Asphaltes. Von den leichten Ölen wird das Rohpetroleum durch öftere Destillation zu reinem Petroleum verarbeitet. Das Asphaltpech wird mit Kalkstücken gemengt und zusammengeschmolzen und als Asphaltmastix für Asphalttrottoir verwendet.

Binnen 22 Jahren wurden in Tataros und Felsőderna 253,000 Meterzentner Petroleum und 450,000 Meterzentner Asphalt erzeugt.

IX. Petroleumspuren im Mátragebirge.

Recsk.

Literatur.

J. v. Matyasovszky: Das Petroleumvorkommen in Recsk, Heveser Komitat. (Ungar. Montanind. Zeitung 1885. Nr. 7.)

Petroleumbohrungen in Recsk, Heveser Komitat. (Ung. Montanind. Ztg. 1885. Nr. 10, p. 76.)

Bohrungen auf Petroleum in Recsk. (Ungar. Montanind. Zeitung 1888. Nr. 22, p. 174.)

J. Noth: Petroleumvorkommen in Ungarn. (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1885, p. 83, 85.)

J. Noth: Über die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1885, p. 584.)

Petroleum. (Ungar. Montanind. Zeitung 1885. Nr. 4, p. 26.)

J. Noth: Bohrungen auf Petroleum in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1889 p. 364) und (Ungar. Montanind. Zeitung 1899, p. 107.)

Petroleumvorkommen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1889. Nr. 4, p. 115.)

L. Roth v. Telegd: Offizieller Bericht über Recsk. 1894. 28/IV.

Geschichtliches.

An der nördlichen Seite des Mátragebirges waren schon seit langem Petroleumspuren bei Recsk und Parád bekannt. Bereits Beudant erwähnt das Vorkommen von Bitumen an letzterem Orte (2).

Nach Dr. J. v. Szabó findet man in der westlichen Mátra an einigen Stellen Erdölspuren in den Rhyolittuffen, in Sandsteinen, sowie in dem Paráder Sauerwasser (Csevicze) vor. Im Volksmunde heißt jenes Sauerwasser, in welchem etwas mehr Petroleum zu spüren ist, «schlechter Csevicze» (= schlechtes Sauerwasser). Die meisten Spuren finden sich jedoch bei Recsk, im Tale des Bájbaches, sowie im Miklóstale.

Als anfangs der 80-er Jahre des vorigen Jahrhundertes eine größere Bewegung betreffs Petroleumschürfung und Petroleumgewinnung entstand, begann man auch dem Recsker Erdölvorkommen mehr Aufmerksamkeit zu widmen.

Bevor man jedoch mit den Schürfungen begann, wollte man über das Petroleumvorkommen daselbst genaueres erfahren und so wurde J. v. Matyasovszky beauftragt, die geologischen Verhältnisse bei Recsk zu studieren. J. v. Matyasovszky beging hauptsächlich das Tal des Bájbaches und konstatierte, daß das Erdöl in den Rhyolittuffen vorhanden sei. Auf Grund seines günstigen Gutachtens wurde das Schürfen beschlossen (70).

J. Noth erwähnte öfters die geologischen Verhältnisse und das Erdölvorkommen von Recsk (80, 82, 114).

Als 1894 beschlossen wurde die bekannteren Petroleumgebiete einer geologischen Untersuchung zu unterwerfen und dadurch eine sichere Grundlage für die Petroleumschürfungen zu erhalten, gehörte auch Recsk zu jenen Gebieten, welche von seiten der kgl. ungar. Geologischen Anstalt untersucht wurden.

L. Roth v. Telegd besuchte Recsk im Jahre 1894 zu diesem Zwecke. Er beging die Umgebung von Recsk, und zwar gegen Westen bis Parád, gegen Nordwesten bis Derecske, gegen Osten bis zum Tarnatale (Szajla, Siroka und Kőkuti puszta), gegen Süden bis in die Nähe des Mátra Bergrückens, und kartierte auch das aufgenommene Gebiet. Außerdem suchte Roth auch die fernerliegenden Orte auf, wo angeblich Erdölspuren vorkommen sollten, so das neben dem Schloßberg vorbeiziehende Tal des Köszörübaches, sowie das Tal des Torzombaches (zwischen Verpelét und Szentmária).

Geologische Verhältnisse.[1]

Die Gemeinde Recsk liegt am nördlichen Fuße des Mátragebirges, 6 Kilometer östlich von dem bekannten Badeorte Parád entfernt, mit welchem es durch eine gute Landstraße verbunden ist. Parád selbst ist Station der die Mátra durchquerenden Eisenbahnlinie. Der durch die Ortschaft dahinfließende kleine Tornabach hat zwei rechtsseitige Nebengewässer, den Bájbach und den Miklósbach, welche beide aus dem Mátragebirge entspringen und uns des Erdöles wegen näher interessieren.

Das Mátragebirge ist bekanntlich vulkanischen Ursprungs. Die größte Masse der trachytischen Gesteine sind Hypersthenaugitandesite. Bei Recsk und bei Parád treten Biotitamphibolandesite auf und untergeordnet rhyolitische Dazite. Die Andesite der Mátra sind von Pyroxen-

[1] Bei Beschreibung der geologischen Verhältnisse halten wir uns an L. Roth v. Telegds Angaben.

andesittuffen umgeben. Die vom Gebirgskamme entfernter auftretenden Tuffe sind rhyolitische Dazittuffe.

Die ältesten Sedimentsgesteine bei Recsk sind kalkhaltige, sandige Schiefer, Kulmschiefer, welche im nahen Bükkgebirge gut entwickelt vorkommen, und deren westliche Ausläufer sich bis Recsk erstrecken. Die Kulmschiefer sind östlich von Recsk zu sehen, wo sie am großen und kleinen Schloßberge, sowie am Darnaberge in größeren Massen anstehen. In einem kleineren Zuge kommen sie noch in der kleinen und großen «Rézoldal» östlich von Recsk vor und ziehen sich von hier in südlicher Richtung gegen die rechte Seite des Tarnatales. Hier werden sie zumeist von jüngeren Bildungen überlagert und treten nur noch in einzelnen Wasserrissen am Bergrücken zwischen dem Bájbache und dem Miklósbache auf. Die Kulmschiefer fallen gegen das Mátragebirge zu ein.

Auf den Kulmschiefern lagern graulichblaue oder graulichweiße rhyolitische Dazittuffe in der Mächtigkeit von einigen Metern.

Diese Rhyolithtuffe sind mit Steinöl imprägniert.

Im Liegenden derselben treten mergelige Tone und untergeordnet Sandsteine auf, welche auf Grund von Versteinerungen ein obermediterranes Alter besitzen. Sie erstrecken sich östlich von Recsk zwischen Derecske und Szajla, finden sich jedoch auch südlich von Recsk an einzelnen Berglehnen und in Wasserrissen vor. Hier wechsellagern sie mit Rhyolithtuffen und deshalb sind die letzteren gleichfalls mediterranen Alters.

Die jüngsten Ablagerungen werden durch Nyirok und Trachytgerölle gebildet, welche an den Berglehnen zu finden sind und im Tarnatale eine größere räumliche Ausdehnung haben.

Petroleumschichten.

Die petroleumführenden Schichten bei Recsk sind — wie J. von Matyasovszky und L. Roth v. Telegd nachgewiesen haben — Rhyolithtuffe, welche den Kulmschiefern auflagern und welche von obermediterranen Mergelschiefern und Sandsteinen überlagert werden. Am Bájbache sind, nach Matyasovszky, die Tuffe einen Kilometer weit zu verfolgen und fallen ganz sanft gegen die Mátra zu ein.

Das Erdöl findet sich in den unteren graulichblauen Tuffschichten. Die oberen hellgrau gefärbten Lagen enthalten kein Bitumen. Am frischen Bruche ist der Petroleumgeruch deutlich wahrzunehmen und ausgegrabene Tuffstücke zeigen, in Wasser geworfen, sogleich die bekannte irisierende Regenbogenhaut.

Nach Roth zeigen sich Petroleumspuren in der südlichen grabenartigen Fortsetzung des Miklóstales, sind jedoch bloß auf einen kleinen Raum beschränkt.

Petroleumschürfungen.

Ende der siebziger Jahre des vorigen Jahrhundertes wurde der erste, 6 Meter tiefe Versuchschacht gegraben. Wegen großer Gasausströmung wurde die Arbeit eingestellt.

Anfangs der achtziger Jahre fanden sich zwei Unternehmungen, welche auf Petroleum schürfen wollten: Zsolnay, Ebner und Weisz, und Graf Westfalen. Die erstere ließ durch einen galizischen Bohrmeister 1885 in der grabenartigen Fortsetzung des Miklóstales drei Versuchschächte abteufen. Der erste Schacht wurde bis 212 Meter abgeteuft. Bereits bei 34 Meter stieß man auf Trachyttuffe, welche reichliche Ölspuren zeigten. Darauf folgte bläulicher und rötlicher Ton, welcher bis zu Ende anhielt. Man befand sich demnach bereits in den Mediterranschichten. Ölspuren zeigten sich in dieser Tiefe nicht mehr und so wurde die weitere Arbeit eingestellt.

Die Tiefe des zweiten Versuchschachtes, welcher südlich vom ersten placiert war, betrug 60 oder 70 Meter. Bei 40 Meter stieß man eine reichlich mit Öl durchtränkte Tuffschicht an und gewann täglich einige Liter Rohöles. Darunter folgten Sandsteine, bläuliche und rötliche Tone. 1887 wurde auch hier die Arbeit ohne Erfolg eingestellt.

L. Roth v. Telegd erwähnt, daß in beiden Schächten zusammen 80 Liter Rohöl gewonnen wurden.

Südlich vom zweiten Versuchschachte bohrte man 1888 bis 132 Meter. Nach Durchbohrung der Tuffe kam man in den mediterranen Ton, wo die weitere Bohrung, da sie keinen Erfolg aufzuweisen hatte, sistiert wurde.

Der zweite Unternehmer, Graf Westfalen, bohrte 2100 Meter von den erwähnten Schürfungen nordnordwestlich entfernt, in der sogenannten Cseralja, bis 170 Meter. Unmittelbar nach dem Diluvium wurde der mediterrane Ton angebohrt, wo mit der Bohrung ohne jeglichen Erfolg aufgehört wurde.

Die bituminösen Tuffe erstrecken sich, nach v. Roths Angaben, im südlichen Graben des Miklóstales — wo die Schürfungen vorgenommen wurden — vom Schacht Nr. I bis zum nahen Bohrturme, wo Mergeltone aufgeschlossen erscheinen, d. h. 187 Meter weit. Auf diesen kleinen Raum beschränkt sich die Ölimprägnation der Rhyolithtuffe und so gering ist die Verbreitung des Petroleumvorkommens bei Recsk, da sich hier nirgends sonst Spuren von Öl vorfanden.

Das Erdölvorkommen in der Mátra hat demnach keine praktische Bedeutung.[1]

Die Tuffe halten übrigens das Öl so fest in sich, daß es nur in geringem Maße gewinnbar ist.

Die in Wien ausgeführte Analyse eines mit Öl durchtränkten Trachyttuffes aus der Mátra zeigte, daß derselbe bloß 1% Öl enthalte (81).

Das Erdöl befindet sich in den Rhyolithtuffen an sekundärer Lagerstätte und es kann als sicher angenommen werden, daß es größeren Tiefen entstammt.

[1] Noth erwähnte bereits 1885, daß das Erdölvorkommen bloß in dem Falle Aufmerksamkeit verdiene und daß Erfolg nur dann zu erwarten sei, wenn das Vorkommen nicht sporadisch ist, sondern sich auf größere Flächen erstreckt (82. 584).

X. Petroleumspuren bei Nagybánya.

Literatur.

R. R.: Schurf- und Aufschlußarbeiten behufs Petroleumgewinnung in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1884. Nr. 13.)

Paraffin- u. erdwachsführende Schichten in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1885. Nr. 1.)

J. Noth: Petroleumvorkommen in Ungarn. (Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1885, p. 14.)

J. Noth: Über die bisher erzielten Resultate u. die Aussichten auf Petroleumschürfungen in Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1885.)

Protokoll der Bohrtechniker-Versammlung. (Ungar. Montanind.-Zeitung 1889) und (Allg. österr. Chemiker und Techniker Zeitung, 1889. No. 12, 14.)

Vierzehn Kilometer südlich von Nagybánya entfernt liegt die Ortschaft Kovás am rechten Ufer des Láposflusses und 8 Kilometer gegen Nordosten von letzterem Orte das Bad Garbonács südöstlich von Nagybánya. Von diesen beiden Orten wird erwähnt, daß daselbst Erdöl verkomme und zwar in den Trachyttuffen.

Die Gegend südlich von Nagybánya wurde bereits in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhundertes von Dr. Karl Hofmann geologisch aufgenommen. Auf der von der kgl. ungar. Geologischen Anstalt herausgegebenen Karte «Umgebung von Nagybánya» 1 : 75,000 sehen wir, daß die beiden erwähnten Orte am südlichen Rande des von Trachyten umgebenen Nagybányaer Beckens liegen.

Das Becken von Nagybánya besteht außer diluvialen Ablagerungen zumeist aus pontischen Schichten, welche gegen Süden und Osten von sarmatischen Ablagerungen umrandet werden. Die letzteren grenzen an trachytische Gesteine und deren Tuffe.

Der Ort Kovás liegt auf sarmatischen Schichten in unmittelbarer Nähe der Dazittuffe; das kleine Bad Garbonács aber inmitten der sarmatischen Schichten, jedoch auch hier treten Dazittuffe in geringer Verbreitung auf.

Im Jahre 1884 wird zuerst erwähnt,[1] daß im Bade Garbonács nach Petroleum geschürft werde und daß das ölhaltende Gestein ein graulicher, bituminöser Trachyttuff sei. Die Schichten fallen 15—20° gegen Südwesten ein.

Zu derselben Zeit wurde auch der Ort Kovás erwähnt, wo bituminöse Sandsteine vorkommen, welche mit Tonschichten wechsellagern. Der Bitumengehalt des Sandsteines beträgt angeblich 2·5—4·7%. Die Schichten fallen 10—15° gegen Norden ein.

Ritter von Stavenov schürfte auch hier — gleichwie an vielen anderen Orten Ungarns — auf Petroleum.

In Kovás wurden vier, in Garbonács acht Versuchschächte bis 8 m bez. 15 m Tiefe abgeteuft. Von einem Schachte aus wurde ein 20 Meter langer Stollen getrieben und bei dieser Gelegenheit traf man auf ein dünnflüssiges Rohöl. Das Schürfen dauerte nicht lange. Wahrscheinlich war das Vorkommen der Ölspuren bloß ein beschränktes wie bei Recsk in der Mátra und lohnte sich durchaus nicht.

Im Jahre 1889 erwähnt J. Noth, daß die Schurfarbeiten bei Nagybánya bloß in dem Maße fortgesetzt werden, als es notwendig sei, um sich das Schurfrecht auch weiter zu sichern (119).

[1] Es wird bereits in den fünfziger Jahren des vergangenen Jahrhundertes erwähnt, daß bräunliches Erdöl auf dem Wege zwischen Kapnik- und Nagybánya sich in einem mergeligen Sandsteine vorfinde (7. 354).

XI. Bituminöse Schiefer in Stájerlak.

Literatur.

B. Roha: Über das Steinkohlenwerk der k. k. priv. österr. Staatseisenbahngesellschaft in Steierdorf. (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1867, p. 372.)

B. Roha: Der Kohlen- und Eisenwerkscomplex Anina-Steierdorf im Banat. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1867, p. 37, 92.)

Fr. Schröckenstein: Die geologischen Verhältnisse des Banater Montandistriktes. (A Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai 1870, Band V, p. 58, 144.)

Hantken M.: A magyarországi kőszén együttes kiállítása a bécsi 1873. évi köztárlaton. 1873, p. 9.) Gesamtausstellung der ungarischen Kohlen auf der Wiener Ausstellung 1873.

M. Hantken: Die Kohlenlager der Länder der Skt-Stefanskrone. 1878, p. 54.

A szab. osztrák-magyar államvasuttársaság délmagyarországi uradalmának leírása. 1891. Beschreibung der südungarischen Domänen der Priv. öst.-ung. Staatseisenbahngesellschaft. 1891.

In Stájerlak (Steierdorf), Komitat Krassó-Szörény, kommen bituminöse Schiefer vor, welche zweiundzwanzig Jahre lang wegen Petroleumgewinnung ausgebeutet wurden. Man fing in Stájerlak die Petroleumgewinnung zu einer Zeit an, als man anderwärts in Ungarn an Petroleumschürfungen noch gar nicht dachte. Die erste Ölraffinerie Ungarns wurde bereits im Jahre 1859 in Oravicza erbaut.

Die bituminösen Schiefer kommen im Hangenden der Kohlenflöze von Stájerlak vor.[1] Die Kohlenflöze sind im Liassandsteine einge-

[1] Nach Hantken (Ungarns Kohlenflöze 1878, pag. 59) ist die Schichtenreihe folgende:

Dyassandstein
Mittlerer und oberer Liassandstein mit Kohlenflözen
Bituminöser Schiefer (oberer Lias)
Versteinerungsreicher Mergelschiefer } (brauner Jura)
Konkretionenführender Kalk } (brauner Jura)
Weißer Jura
Kreide
Melaphyr.

schlossen. Im Liegenden der Sandsteine ist dyadischer Sandstein, im Hangenden bituminöse Schiefer in einer Mächtigkeit von 74 Metern vorhanden, welche gleichfalls einige dünne, nicht abbauwürdige Kohlenflöze führen. Ober den bituminösen Schiefern lagern Mergel, welche den unteren Horizont des braunen Jura repräsentieren.

Der Bitumengehalt der Schiefer wechselt und bloß die bitumenreichen Schichten wurden ausgebeutet. Durch trockene Destillation wurde in Stájerlak Rohöl gewonnen, aus welchem man in der Paraffinfabrik in Oravicza Paraffin und Photogen herstellte. Die ölreichsten Schiefer befanden sich in den untersten Lagen in einer Mächtigkeit von 12—15°.

Die Schiefer waren hier hart, von bräunlicher Farbe, gänzlich mit Bitumen durchtränkt und wurden in großen Stücken gewonnen.

Zwischen 15—20° gehen die braunen Ölschiefer in schwarzglänzende und blätterige Brandschiefer über. Das Bitumen findet sich bloß an der Oberfläche. In diesen Lagen kommen auch Toneisensteinlinsen vor.

Zwischen 20—40° werden die Schiefer blätterig und eignen sich nicht mehr zur Destillation.

Die bituminösen Schiefer fallen 45—70° ein. Obertags verwittern sie rasch und verlieren dann bei der Destillation viel an Wert.

Im Anfange, in den Jahren 1861—1863, wurde die Ölschiefererzeugung bloß nebenbei betrieben. Die Haupterzeugung richtete sich auf die Eisensteingewinnung.

Als der Berg- und Hüttenbetrieb 1864 vereinigt wurde, legte man das Hauptgewicht auf die Gewinnung der Ölschiefer und der westliche, bis dahin noch ganz unbenützte Teil des Kohlengebietes von Stájerlak, das Teréziatal, wurde ganz zur Ölschiefererzeugung eingerichtet.

Die Ölschiefer enthalten 3—5% Rohöl. Wie Hantken erwähnt (44. 70), «geschah die Verarbeitung des Ölschiefers in zwei Destillieranstalten, deren erste den Betrieb 1860, die zweite im Jahre 1867 begann. Zehn bis fünfzehn Retorten waren mit einem gemeinsamen Kühlapparat verbunden. Um die Destillation der Schiefer bei niedrigerer Temperatur (400—560°) zu befördern und um den Austritt der Gase aus den Retorten zu beschleunigen, wurde in letztere Dampf eingeleitet».

Zur Füllung einer Retorte benötigte man zirka 196 Kilogramm Schiefer und in einer Retorte wurden binnen 24 Stunden 117 Kilogramm aufgearbeitet. Das spezifische Gewicht des Rohöles war 0·850—0·870. Das Rohöl wurde in der Petroleumraffinerei in Oravicza, welche in-

zwischen erweitert wurde, zu Leuchtöl und Paraffin verarbeitet. Die jährliche Rohölerzeugung bei kontinuierlichem Betriebe betrug 20.000 Meterzentner.

1871 wurde aus 100 Pfund Stájerlaker Rohöl erzeugt:

Benzin	1·2 Pfund
Leuchtöl	41·7 «
Schmieröl	7·8 «
Paraffin	5·2 «
Zusammen	55·9 Pfund.

Die Rohölerzeugung begann 1860, in welchem Jahre 6857 Meterzentner erzeugt wurde, und dauerte bis 1882 mit 7430 Meterzentner Produktion. Die größte Erzeugung war 1876 und 1878 und betrug in diesen Jahren 19.370 bez. 19.690 Meterzentner. Binnen 22 Jahren wurden zirka eine halbe Million Meterzentner im Werte von 4 Millionen Kronen erzeugt.

Die Schiefererzeugung wurde eingestellt, da sie sicht mehr rentierte. 1882—1886 wurde rumänisches Öl, von 1886 an aber kaukasisches Öl in Oravicza raffiniert.

D) Das südwestliche Petroleumgebiet.

XII. Muraköz (Komitat Zala).

Literatur.

Dr. Nendtvich Károly: A muraközi és hagymádfalvi aszfaltok vegytani vizsgálata és szétbontása. (M. kir. természettudományi társulat évkönyvei I. 1841—1845.) Chemische Analyse des Asphaltes aus der Muraköz und von Hagymádfalu (ungarisch).

V. Ritter von Zepharovich: Das Vorkommen von Bergteer in Peklenicza an der Mur. (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1856. VII, g. 741.)

Zepharovich: Bericht über Peklenicza. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1857. VIII, p. 161.)

Jahresbehricht der kgl. ungar. Geol. Anstalt 1877. J. v. Matyasovszky: Aufnahme in der Muraköz. (Földtani Közlöny, 1877, p. 370, 385.)

C. G. Müller: Untersuchungen von Erdöl und Asphaltsand. (Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1859, p. 182.)

Dr. Rózsay József: A pekleniczai hegyi kátrány Muraközben. (M. orvosok és természettudósok Munkálatai 1864, p. 326.) Der Bergteer von Peklenicza in der Muraköz (ungarisch).

J. Noth: Bergteer und Petroleumvorkommen in Kroatien, Slavonien und im südwestlichen Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1887. Nr. 22, 23.)

Petroleumquellen in der Muraköz. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1889. V. Nr. 13, p. 408.)

Über den Petroleumbergbau bei Szelnicsák. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1889, p. 635.)

Der Petroleumbergbau in Szelnicsák. (Ung. Montanind. Zeitung 1889 p. 139.)

Bericht der Berghauptmannschaft.

Geschichtliches.

Das Bergteervorkommen von Bányavár (Peklenicza) ist seit Menschengedenken bekannt. Zuerst wurde es von Prof. Winterl 1788 erwähnt. Zipser erwähnt es 1817 (20). Karl Nendtvich besuchte 1839 Bányavár und hielt in der Versammlung der deutschen Ärzte und Naturforscher in Graz einen Vortrag darüber. Derselbe veröffentlichte auch die chemische Analyse des Muraközer Asphaltes (3). Im Jahre 1840 schrieb Dr. Rózsay eine kurze Abhandlung in einem Wiener sanitären Blatte darüber und 1864 veröffentlichte derselbe eine ausführliche Abhandlung über den Bergteer von Bányavár in der Muraköz, in welcher auch die ältere Literatur angeführt wird (20).

1856 publizierte ZEPHAROVICH seine in Bányavár gesammelten Erfahrungen (9) und im folgenden Jahre wiederholte er seine Ausführungen in kurzer Zusammenfassung (10). Im Jahre 1877 vollführte J. v. MATYASOVSZKY spezielle geologische Aufnahmen in der Muraköz (42) und zehn Jahre später, 1887, bespricht J. NOTH die dortigen Verhältnisse (93).

Geologische Verhältnisse.

In der Muraköz in dem Gebiete zwischen den Flüssen Drau und Mur, im Komitate Zala, befindet sich ein Petroleumgebiet, welches sich zwischen Bányavár (Peklenicza) und Szelencze (Selniča) in einer Längenausdehnung von 8 Kilometern und in einer Breite von 1·5 Kilometern ausbreitet.[1] Bányavár liegt nordöstlich von der Eisenbahnstation Csáktornya und 3 Kilometer südöstlich von Muraszerdahely. Szelencze liegt 8 Kilometer westlich von Bányavár am Rande der gebirgigen Gegend der Muraköz.

Die geologischen Verhältnisse der Muraköz sind nach J. v. MATYASOVSZKY folgende.

Die $16^1/_2$ Quadratmeilen große Muraköz gehört zum größten Teile, namentlich der südliche und östliche Teil, zum Alluvium der Drau und bloß ein Viertel bildet eine hügelige, gebirgige Gegend.

Die ältesten Ablagerungen gehören zum Neogen, dessen zwei Stufen, das Obermediterran und die pontische Stufe, vertreten sind. Die obermediterranen Schichten kommen bloß an der steirischen Grenze vor und bestehen aus mergeligen, tonigen Ablagerungen, welche mit Sandsteinschichten und Kalkbänken wechsellagern.

Die pontischen Schichten treten gleichfalls bloß in der gebirgigen Gegend auf und sind aus Sanden, sandigen Tonen und Schottermassen zusammengesetzt. In zahlreichen Stellen schließen letztere Schichten Lignitflöze ein, wie z. B. bei Bányavár am rechten Ufer der Mur.

Die diluvialen Ablagerungen bestehen zumeist aus Schottermassen, aus Sand- und Tonschichten. Die Schottermassen findet man bloß im Drautale vor, während die diluvialen Sande und Tone die über das Alluvium sich erhebenden Ebenen und die Gebirgsabhänge bedecken.

Die pontischen Schichten (Sand- und Tonablagerungen), welche bei Bányavár am rechten Ufer des Murflusses in einem schmalen Streifen auftreten, kommen bei Szelencze wieder in größeren Massen vor. Zwischen beiden Orten sind sie von jüngsten neogenen Flußablagerungen und vom Diluvium (Schotter, Sand und Ton) überlagert. Der Bergteer von Bányavár tritt in letzteren Ablagerungen auf.

[1] NOTH (93) erwähnt auch Lapáthegy (Lopatinec) als Ölfundort.

Die Bergteerquelle — Kalamászquelle — befindet sich südlich 0·5 Kilometer vom Orte Bányavár entfernt am linken Ufer des Pekla- oder Brocseszbaches. Schon von weitem verrät der Teergeruch die Anwesenheit desselben. Die mit Teer durchtränkte Erde ist von schwarzer Farbe und weich. Die Bergteerquelle quillt in einer Grube von einem Quadratmeter Umfang empor. Dieselbe ist mit einem bräunlichen Wasser, welches nach Teer riecht, gefüllt und an der Wasseroberfläche schwimmt eine opalisierende Teerhaut.

Ursprünglieh befand sich die Quelle zirka 40 Klafter westlich vom Bache. Als aber Nachgrabungen geschahen um Bergteer in größerer Mengen zu gewinnen, da verschwand plötzlich die Quelle, um später, im Jahre 1862, auf einer anderen Stelle wieder aufzutreten, welche Stelle näher zum Bache, im alten Bachbette, liegt.

Der Durchschnitt der Schichten ist folgender:

Schottermassen, unter welchen ein weißlicher oder gelblicher feinerer Quarzsand auftritt, welcher mit Bergteer imprägniert ist. Die Imprägnation ist nicht gleichförmig, sondern nesterförmig und im letzteren Falle bildet das ganze eine schwarze plastische Masse.

Die Umgebung der Quelle ist in einer Ausdehnung von 4 Quadratklaftern ganz mit Bergteer imprägniert. Die Imprägnation erstreckt sich jedoch auch weiter; so fand man beim Dorfe Strakovecz, welches 4 Kilometer südwestlich von Bányavár liegt, beim Graben eine teerartige Erde, welche einen Teergeruch verbreitete.

Der Bergteer befindet sich in Bányavár auf sekundärer Lagerstätte. Ingenieur Szakonyi sucht den Ursprung des Bergteeres in den nahen Lignitlagern (20) und auch J. v. Matyasovszky teilt diese Ansicht (42).

Petroleumschürfungen in Bányavár (Peklenicza).

Das Wasser des unweit der Bergteerquelle und beim Orte Bányavár dahinfließenden Baches zeigt oft eine irisierende dünne Ölschicht an der Oberfläche. Diese diente als erster Fingerzeig zur Auffindung der Quelle. Etwas Bergteer sammelte sich auch an geschützteren Orten, so bei den Bachkrümmungen, wo die Strömung eine geringe ist. Der Bergteer gelangte aus dem sandigen Boden infolge Durchsickerung in den Bach und sammelte sich dort an. Auf diese Art wurde Bergteer in kleinen Mengen gewonnen und als Wagenschmier oder Arznei verwendet.

In den fünfziger Jahren des vergangenen Jahrhundertes grub man in einer Vertiefung am linken Bachufer einen zwei Klafter tiefen Schacht, um Bergteer in größeren Mengen zu gewinnen. Während der

Nacht füllte sich die Grube mit teerigem Wasser, welches am folgenden Tag ausgeschöpft wurde. Die dunkelbraune ölige Flüssigkeit wurde mit großen durchlöcherten Löffeln in Gefäßen gesammelt. Auf diese Art gewann man täglich 50 Pfund Bergteer.

Um die Produktion zu steigern, grub man in der Umgebung der Quelle in einer Ausdehnung von ungefähr 100 Quadratklaftern einige 1—3 Fuß breite und 3 Fuß tiefe Gräben, wodurch die Oberfläche an welcher das Bergteer aussickern konnte, erheblich vergrößert und mehr Bergteer gewonnen wurde.

Nach Angaben von Dr. Rózsay (20) gewann man in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhundertes binnen 24 Stunden 12 Maß Bergteer und v. Matyasovszky (42) erwähnt 1877, daß die tägliche Gewinnung bloß 2 Liter betrug.

In den Jahren 1884 und 1885 wurden durch den Unternehmer W. Singer in Bányavár drei Bohrlöcher niedergestoßen, darunter eines bis 350 Meter Tiefe. Im letzteren Bohrloche zeigte sich ein Erdöl von grünlicher Farbe, welches, was Qualität betrifft, mit den galizischen und rumänischen Erdölen übereinstimmte. In den anderen Bohrlöchern hingegen stieß man auf ein schwärzliches, teerartiges, dickflüssiges Öl, welches mit Sand und Wasser vermengt war. Dieses Öl war demjenigen ähnlich, welches aus der Erde emporsickert. Es konnte bloß als Schmieröl verwendet werden und fand sich bloß in kleinen Mengen vor.

Die Bohrungen wurden teils wegen technischen Schwierigkeiten, teils aus finanziellen Gründen sistiert.

Petroleumschürfungen in Szelencze (Selniča).

In Szelencze fand man — wie es scheint — Ende der fünfziger Jahre des vergangenen Jahrhundertes beim Schürfen nach Kohlen das erste Erdöl. Beim Vertiefen eines Schachtes drang in 6—8 Klafter Tiefe Wasser in den Schacht, welches petroleumhaltig war (13).

Im Jahre 1885 erwähnt J. Noth (93), daß am nördlichen Ende des Dorfes Szelencze an einigen Stellen dünnflüssiges Petroleum von grünlicher Farbe aus dem anstehenden Sandsteine durchsickere. Der Sandstein wechsellagert mit bläulichgrauen Tonen und verbreitet in einer Ausdehnung von hundert Metern einen Petroleumgeruch.

Zu bohren begann man in Szelencze in den achziger Jahren des vorigen Jahrhundertes. H. Stavenov ließ vier Bohrlöcher niederstoßen, welche eine Tiefe von 52, 231, 274 und 280 Meter erreichten. Die Gesamtproduktion betrug einige Waggonladungen Rohöl. Wegen Geldmangel wurden die Bohrungen 1900 nach einjähriger Arbeit eingestellt.

Der Nachfolger Stavenovs war W. Singer, der im Beginn mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte.

Bis Ende 1905 wurden 31 Bohrlöcher abgeteuft, wovon zwei bis zum angegebenen Zeitpunkte noch nicht beendet waren. In sämtlichen Bohrlöchern stieß man auf Gase und auf Salzwasser. Die Gase werden zu technischen Zwecken verwendet. 25 Bohrlöcher erreichten keine 500 Meter und sechs hatten eine größere Tiefe. Die Bohrung wurde in neun Fällen wegen geringer Ölspuren sistiert. Die Erfahrungen zeigten, daß in der Tiefe zwischen 200—300 Meter ein weit ausgedehnter Ölhorizont vorhanden ist, aus welchem bis Ende 1902 253 Eisenbahnwaggonladungen = 2530 Tonnen Rohöl gewonnen wurden.

Das Öl kommt im sandigen Tone und auch im Tone selbst vor. Der mit Öl durchtränkte sandige Ton bildet einzelne schmale Linsen. Die horizontale Verbreitung der Linsen ist keine große, die vertikale Ausdehnung schwankt von einigen Zentimetern bis zwei Meter. Die Linsen geben lange Zeit hindurch so große Quantitäten Öles, welche Mengen das hundert- oder tausendfache von dem sind, was der betreffende Sandstein aufzunehmen imstande wäre.[1] Aus diesem Grunde ist die Annahme berechtigt, daß sich das Öl hier auf sekundärer Lagerstätte vorfinde, wohin es aus größerer Tiefe empordringt, und daß ein zweiter tieferer Ölhorizont existieren müsse.

Um dies zu eruieren wurde die Bohrung in dem Borloche Nr. V fortgesetzt. Bei 143 und bei 324 Meter stieß man auf eine Ölschicht, aus welcher 13719 Liter Öl gewonnen wurde. Bei 708 Meter trat ein Gasausbruch ein. Zwischen 714—719 Meter wiederholte sich der Ölausfluß. Während 24 Stunden wurden damals 7169 Liter Rohöl gewonnen. Wegen Wassereinbruch, welcher nicht zu hemmen war, konnte diese Ölschicht nicht ganz ausgebeutet werden. Die Bohrung wurde nun bis 708 Meter fortgesetzt, als ein neuer Wassereinbruch erfolgte. Dazu kam noch, daß der Bohrmeißel im Borloche stecken blieb und dieses vernagelte.

Das Bohrloch XXX und XXXI war Ende 1906 noch unter Vertiefung.

Szelencze ist der einzige Ort in Ungarn, wo ein kleiner Petroleumbergbau besteht.

[1] So gab das Bohrloch Nr. II, in welchem bei 71 Meter der erste Ölhorizont erreicht wurde (1900) täglich zwei Faß Öl und noch 1903 täglich einige Liter. Das Borloch Nr. IV gab in 112 Meter Tiefe Öl und zwar täglich acht Faß im Jahre 1900, drei Jahre später noch 100 Liter täglich, zusammen 1300 Meterzentner. Das Bohrloch Nr. V gab in 117 Meter Tiefe Öl, und zwar täglich 18—20 Faß, zusammen 64 Waggonladungen.

Übersichtstabelle der Erdölschürfungen in Szelencze.

Bohrloch	Tiefe desselben	Erzeugung in Litern	Beginn der Bohrung	Bemerkungen
1.	491	—	1899	Wegen technischen Gründen Einstellung der Bohrung.
2.	509	13.812	1900	Bohrloch vernagelt.
3.	210	45.000	—	
4.	112	232.496	—	
5.	778·7	24.004	—	Röhrenbruch. Wegen kleinen Röhrendurchmesser Einstellung der Bohrung.
6.	177	68.906	—	
7.	174·6	924.638	1901	
8.	549·7	964	—	
9.	206·2	504.078	—	Wassereinbruch, welcher nicht gehemmt werden konnte. Bruch des Bohrmeissels.
10.	610	—	—	
11.	178·6	246.304	—	
12.	168·4	700.670	—	
13.	219	87.054	—	
14.	186·9	162·354	—	
15.	163·4	128·305	—	
16.	262·4	61·582	1902	
17.	238·2	74·895		
18.	171	404.612	—	
19.	174·6	316.538	—	
20.	401·5	4.484	—	Wegen schwachen Ölspuren Einstellung der Bohrung.
21.	200·2	—	—	Dasselbe.
22.	203·3	1.325	—	«
23.	191	1.993	—	«
24.	166·9	175.387	—	«
25.	203	13.094	—	«
26.	179	301.017	—	«
27.	180·4	7.710	—	«
28.	343·4	—	—	«
29.	397·3	2.127	1904	Die Ölschicht ohne Wasserabschluß durchbohrt.
30.	733	—	—	Noch in weiterer Bohrung begriffen.
31.	802	—	—	

Gesamtproduktion 1900—1905 ... *29.000 Meterzentner.*

XIII. Kroatien-Slavonien.

Literatur.

L. Vukotinović: Das Moslawinergebirge in Kroatien. (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1852. III. Heft, p. 92.)

L. Vukotinović: Bericht über das Moslawinergebirge. (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1852. I. Heft, p. 171.)

J. Abel: Gewinnung von Mineralien zur Fabrikation von Öl und Fettstoffen. (Österr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen 1856, p. 173.)

V. Zepharovich: Mineralogisches Lexicon des Kaiserthums Österreich 1859. I. p. 284, II. p. 215, III. p. 171, 182.

Erdöl, Naphta und Photogen Betreffendes. (Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1860, p. 172.)

H. Wolf: Bericht über die geologische Übersichtsaufnahme der Distrikte des Warasdin-Kreutzer u. Warasdin-Georger Grenzregimentes. (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1861—1862. Band XII, p. 83, 215.)

D. Stur: Erste Mitteilungen über die geol. Übersichtsaufnahme in West-Slavonien. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1861—1862, p. 115.)

D. Stur: Zweite Mitteilung über die geologische Übersichtsaufnahme in West-Slavonien. (Ibidem, p. 200.)

D. Stur: Die Neogenablagerungen von West-Slavonien. (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. p. 285.)

Petroleumelőfordulás Horvát- és Szlavónországban. (Bányászati és Kohászati Lapok 1876. IX. p. 55.) Petroleumvorkommen in Kroatien-Slavonien (ungarisch).

J. Noth: Bergteer und Petroleumvorkommen in Kroatien, Slavonien und im südwestlichen Ungarn. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1887. Nr. 23, p. 708.)

Über Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn. (Allg. österr. Chem. und Techn. Ztg. 1887, p. 499.)

Koch Ferdo: Prilog geoložkom pornavanju Moslawaike gore. (Rad. jug. akademje 1899. Zagreb, p. 139.) Beitrag zur geologischen Kenntnis des Moslawinaer Gebirges (kroatisch).

Dr. C. O. Cech: Petroleumfunde in Kroatien. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1890, p. 316.) Im Auszuge (Földtani Közlöny XXII. p. 352.)

Kroatische Petroleumquellen. (Allg. österr. Chem. und Techn. Zeitung 1891. Nr. 3, p. 78.)

L. Roth v. Telegds Bericht. 1892.

Dr. M. Kišpatić: Rude u horvats koj. (Ruda jug. akademije 1901.) Mineralien Kroatiens (kroatisch).

Petroleum in Kroatien. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1904. Nr. 16.)

Petroleumfund in Kroatien. (Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg. 1904. Nr. 19.)

Dr. TH. v. SZONTAGHS Bericht. 1904.
Bericht der Berghauptmannschaft.
Petroleumquellen in Ludbrieg und Pitomača (Kroatien). (Ung. Montanind. Zeitung, 1905, Nr. 3, 15.)

Geschichtliches.

Bevor noch seitens der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien Kroatien geologisch aufgenommen wurde, begegnen wir daselbst einem begeisterten Geologen in der Person des Gerichtspräsidenten S. VUKOTINOVIĆ, der sich mit dem geologischen Bau seines Vaterlandes, insbesondere aber mit dem Moslavinaer Gebirge befaßte (4, 6).

Ende der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhundertes vollführten die Wiener Geologen FÖTTERLE, WOLF, ZEPHAROVICH und STUR in Kroatien geologische Aufnahmen. In erster Linie ist STUR zu erwähnen, welcher das westliche Slavonien bereiste, wo insbesondere Petroleumvorkommen zu verzeichnen sind (16, 17, 18).

J. NOTH besuchte in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhundertes Kroatien, gleichwie viele Erdölgegenden Ungarns, besichtigte hier die Petroleumvorkommnisse und beschrieb dieselben (93).

In den letzten Jahren begegnen wir auch kroatischen Geologen in der Literatur, wie FERDO KOCH, KIŠPATIĆ.

Die Vermehrung unserer Kenntnisse des Petroleumvorkommens verdanken wir auch den Geologen der kgl. ungar. Geologischen Anstalt L. ROTH V. TELEGD und Dr. THOMAS v. SZONTAGH. Ersterer untersuchte das Ölvorkommen bei Bačin dol und Paklenica, letzterer dasjenige von Mikleuška, Ivanić-Kloštar und Paklenica.

Geologische Verhältnisse.

Die geologischen Verhältnisse der Länder zwischen der Drau und Save, Kroatien und Slavonien, sind kurz folgende:

Die gebirgige Gegend zwischen Zagreb und Varaždin ziehen wir nicht in Betracht, welche der Hauptsache nach zum Komitat Varasd gehörend, von unserem eigentlichem Gebiete entfernter liegt und wo Erdölspuren bis jetzt nicht gefunden wurden, sondern richten unsere Aufmerksamkeit auf das östliche Kroatien und das westliche Slavonien, auf die Komitate Pozsega und Verőcze.

Aus den Ebenen, welche sich längs den Flüssen Drau und Save erstrecken und in östlicher Richtung gegen die Donau zu sich allmählich senken, erheben sich niedrige Berggruppen von Hügelmassen umgeben. Diese Gebirge, das Moslavinagebirge, das Orljava- und das

Požegagebirge, bestehen aus älteren Gesteinen. Den Kern der Gebirge bilden kristallinische Schiefermassen und ältere Eruptivgesteine, in erster Linie Granite. In dem Orljava- und Požegagebirge kommen Triasbildungen vor. Von der Trias bis zum Neogen fehlen alle Formationen und bloß im Požegagebirge treten Konglomerate zutage, welche wahrscheinlich zur Kreide zu rechnen sind.

Diese Gebirge erheben sich aus dem neogenen Hügellande. Letzteres geht allmählich in Diluvial- und Alluvialablagerungen über.

Die Neogenablagerungen entsprechen, nach Stur, den gleichalterigen Schichten des Wiener Beckens und lassen sich in drei Gruppen teilen. Die untere Gruppe (mediterrane Stufe) besteht aus Sand- und Sandsteinablagerungen sowie aus Leithakalk. Die mittlere Gruppe (sarmatische Stufe = Cerithienschichten) ist überwiegend aus weißen Mergeln zusammengesetzt.[1] Die Schichten dieser beiden Stufen sind da und dort an den Abhängen der erwähnten Gebirge anstehend und setzen das Broder oder Djilgebirge zusammen.

Die obere Gruppe besteht aus Congerienton, mit einer eigenartig ausgebildeten Molluskenfauna, aus Süßwasserkalk und Belvedereschotter. Sie bildet das Hügelland, welches die einzelnen Gebirge mit einander verbindet und von den Ebenen trennt.

Die Ebenen (Diluvium und Alluvium) bestehen aus Ton, Sand und Schottermassen.

Petroleumschichten.

Das Erdöl kommt in Kroatien und Slavonien in den Neogenablagerungen vor, in dem Hügellande, welches die niedrigen Berggruppen umsäumt.

Wenn man die in der Literatur verzeichneten Ölfundorte mit Aufmerksamkeit verfolgt, so gelangt man zu dem Schlusse, daß sie in zwei nordwest—südöstlich verlaufenden Zügen vorkommen, deren einer an der nordöstlichen Seite der Berggruppen, südwestlich von der Drau, der andere an der südwestlichen Seite der Berggruppen, nordöstlich von der Save hinzieht. Ersterer ist der Petroleumzug des Drautales, letzterer der des Savetales.

Der Drautalzug bildet die Fortsetzung der Petroleumschichten der Muraköz (Bányavár [Peklenicza] und Szelencze). Die Erdölfundorte sind hier folgende: Ludbrieg, Lepavina, Poganac veliki, Ribnjak und in der Nähe von Virovitica (Verőcze) Pitomača.

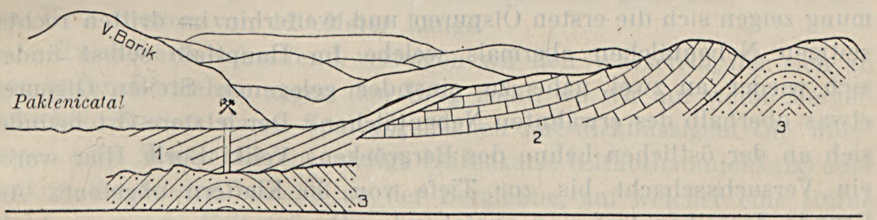
[1] Gegenwärtig werden die weißen Mergel für pliozän gehalten.

Der nördlichst gelegene Ölfundort des Savetales ist Ivanić-Kloštar. Südöstlich davon liegt Mikleuška, Voloder, Noska, Paklenica und Šartovac. Weiter gegen Südosten Bačin dol und Petrovo selo in der Nähe von Gradiška nova.

Die Schichten, in welchen das Erdöl vorkommt, bestehen aus weißlichen Mergeln. Das Alter ist pliozän.

1. Petroleumschichten des Savetaler Ölzuges.

Der am nördlichsten gelegene Erdölfundort ist — wie bereits erwähnt — Ivanić-Kloštar. Dieser liegt nördlich von Sisak (Sziszek) und ostsüdöstlich von Zagreb. Nördlich vom Kloster, in den Gemarkungen der Šćapovec und Lipovac, tritt an der Berglehne Pešcenice ein graulicher, pontischer Ton zutage, in welchem ein Versuchsschacht abgeteuft wurde. Hier merkt man auch starke Gasausbrüche.



Geologischer Durchschnitt des Paklenicatales bei Mikleuška.
(Nach F. Koch.)
1. Pliozän. 2. Mediterran. 3. Gneis.

Die nächsten Ölspuren zeigen sich in zirka 20 Kilometer Entfernung südöstlich von Ivanić-Kloštar, bei den Orten Hruškovica, Slatina und Jelenska gornja, nordwestlich von Mikleuška. Die Fortsetzung derselben sind die Ölspuren bei Mikleuška und Šartovac. Alle diese Ölspuren halten eine nordwest—südöstliche Richtung bei.

Von den letztgenannten drei Orten besitzen wir keine näheren Kenntnisse, als daß dort Erdölspuren vorkommen. Anders steht die Sache bei Mikleuška und Šartovac, deren Umgebung durch Dr. Thomas v. Szontagh geologisch aufgenommen wurde.

An der südlichen Seite des Moslawinagebirges sind die meisten Ölspuren zwischen ***Mikleuška*** und Voloder anzutreffen. Diese wurden bereits 1852 erwähnt. Die Ölspuren kommen längs des Paklenicabaches vor (westlich von Mikleuška), welcher Bach unweit der Eisenbahnstation Voloder in den Gračenicabach einmündet.

Die geologischen Verhältnisse sind nach Dr. Szontagh folgende:

Nördlich von Mikleuška tritt ein Ausläufer des im Moslavinagebirge mächtig entwickelten Gneises zutage. Auf dem Gneis lagern unmittelbar grobe Kalke sowie weiche Mergelschiefer mediterranen Alters, welche Schichten in einzelnen Fetzen nördlich von Mikleuška an dem Bergrücken zwischen dem großen und dem kleinen Mikleuškabache zutage treten. Auf die Mediterranschichten folgen pontische Schichten aus Sandsteinen, Sanden und Mergelschiefern bestehend. Diese haben den Hauptanteil an dem Aufbaue des Hügellandes und sind in den Wasserrissen und kleinen Bächen an den Berglehnen an zahlreichen Stellen aufgeschlossen. Die Hügel selbst sind zum größten Teile von diluvialen Tonmassen bedeckt.

Typische sarmatische Schichten beobachtete Dr. v. Szontagh in dem von ihm untersuchten Gebiete nicht.

Von der Mündung des Paklenicabaches — wo die Mühle von Mikleuška steht — talaufwärts schreitend, sind weiße Mergel und harte schwärzliche Schiefer anstehend. Bei der ersten größeren Bachkrümmung zeigen sich die ersten Ölspuren und weiterhin im dritten rechtsseitigen Nebentälchen abermals welche. Im Haupttale selbst finden sich wieder an zwei nahe zu einander gelegenen Stellen Ölspuren etwas oberhalb des erwähnten Nebentälchens. Der letztere Ort befindet sich an der östlichen Lehne des Bergrückens Veliki Borik. Hier wurde ein Versuchsschacht bis zur Tiefe von 35 Klaftern abgeteuft. Am Grunde desselben traf man anstehenden Gneis.

Südöstlich von Mikleuška und nördlich von der Ortschaft Kutina kommen unweit der Einmündung des Slatinabaches in den Kutinabach, etwas gegen Norden von dem Orte ***Šartovac*** gleichfalls Ölspuren vor.

Die von Dr. v. Szontagh untersuchte Gegend besteht hauptsächlich aus diluvialen Tonen, welche die Hügel bilden, während in den von den Abhängen herabfließenden kleinen Bächen die Liegendschichten, pontische Bildungen, zutage treten.

Gegen Südost begegnen wir abermals einem Ölausbisse im oberen ***Paklenicatale,*** nördlich vom Orte Paklenica, nordöstlich von Novska und westlich von Gradiška nova. Die Erdölquelle erwähnt bereits Zepharovich und die Geologen L. Roth v. Telegd sowie Dr. Th. v. Szontagh besuchten gleichfalls den Ort. Nach Dr.v. Szontagh, welcher die Gegend geologisch aufnahm, stehen im Paklenicatale nächst der gleichnamigen Ortschaft alluviale Tone, dann Paludinenschichten an, welchen pontische Schichten folgen, während in dem östlichen benachbarten Duboka dolina genannten Tale harte mediterrane Mergelbänke in beinahe horizontaler Lagerung zutage treten. Die Naphtaquelle befindet

sich in einer Entfernung von zwei Kilometern, dort, wo sich die Gräben am Fuße der weißen Mergelhügel verzweigen.

Weiter gegen Südosten finden wir Ölspuren an der südlichen Seite des Požegagebirges, und zwar bei Baćin dol und Petrovo selo, nordöstlich, bez. westsüdwestlich von Gradiška nova.

Das Erdölvorkommen bei ***Baćin dol*** erwähnt bereits Stur anfangs der sechziger Jahre des vorigen Jahrhundertes, ferner J. Noth im Jahre 1887 und L. Roth v. Telegd 1896, der die Umgebung geologisch genau untersuchte. Nach ihm erstrecken sich im Tale Baćin dol diluviale Schottermassen bis zur Dorfkirche. In ihnen kommt an zwei Stellen teerartiges Öl zum Vorschein, nämlich bei der Mühle, welcher Ort jedoch nicht mehr zu sehen ist, und südlich von der Kirche, in dem Brunnen eines Hauses. In der Nähe der Kirche mündet der Gradskybach ein und unweit der Mündung sind im Tälchen zwei, nahe zu einander angelegte Versuchsschächte von 10—14 Meter Tiefe in diluvialem Schotter abgeteuft. Vor dem Schachte grub man in 12 Meter Tiefe Stollen von 120 Meter Länge.

Talaufwärts schreitend, verfolgen wir den Wasserriß, der sich an der linken Berglehne gegen den Berg zieht, wo wir auf weiße Mergelschichten stoßen, deren Spaltungsflächen mit dickflüssigem Öle überzogen sind. Weiter folgen sandige Leithakalke (Lithothamnienkalk) oder kalkige Sandsteine, welche an der Berglehne, auf welcher eine Ruine steht, in reinen Kalkstein übergehen.

Der Leithakalk ist das älteste Gestein der Umgebung. Auf ihm lagern die weißen Mergel, welche Stur für sarmatisch hielt, jetzt aber als pliozän betrachtet werden. In diesen pliozänen Mergeln kommt das Erdöl vor und sickert in den diluvialen Schotter über. In dem im Schotter gegrabenen Versuchsschachte führt das sich stets ansammelnde Wasser an der Oberfläche ein dickflüssiges teerartiges Öl. Hier findet sich an mehreren Stellen Öl, jedoch — wie es scheint — bloß in Spuren.

Nahe zu Baćin dol ist eine zweite Ölquelle ebenfalls schon lange bekannt, und zwar bei ***Petrovo selo***. Die Ölquelle tritt nordöstlich von der genannten Ortschaft und östlich von der Ortschaft Oštri vrh beim Čurakbache auf. Auch hier trifft man Diluvialablagerungen an und im Liegenden derselben die weißen Mergel. In der Nähe der Quelle hatte man einige Löcher gegraben. Im tiefsten derselben fand man am Grunde die anstehenden weißen Kalkmergel, welche mit Öl durchtränkt sind, und aus welchem das Öl emporsickert. Also auch bei Petrovo selo stammt das Erdöl aus den pliozänen Mergeln.

2. Petroleumschichten des Drautaler Ölzuges.

Südsüdöstlich von Varaždin, zwischen diesem Orte und Koprivnica (Kaproncza) liegt ***Ludbrieg*** am Bednjaflusse, südöstlich von dem Ölgebiete der Muraköz. Im Bednjaflusse befindet sich eine Stelle, wo man öfters an der Wasseroberfläche eine iridisierende Ölschicht wahrnehmen kann. Unweit dieser Stelle teufte man im anstehenden Mergelschiefer einen Versuchsschacht ab, welcher bis 80 Meter mit Naphta imprägniert war. Die Mergelschiefer hatten wenig und bloß schwache Sand- oder Sandsteinzwischenlagen. Auch hier kommt das Erdöl in pliozänen Schichten vor. Das Liegende letzterer Schichten wird von wahrscheinlich alttertiärem Hieroglyphen- und Fucoideenschiefer gebildet. Die Schichten fallen unter 20—30° gegen Nordosten ein. J. Noth fand hier Versteinerungen, welche durch Dr. Karl Hofmann bestimmt wurden und sich als Congerienschichten erwiesen haben (93).

Südlich von Ludbrieg liegt das Kloster ***Lepavina*** an der Eisenbahnlinie Kőrös—Kaproncza. Von hier erwähnt Noth gleichfalls ein Ölvorkommen, welches demjenigen von Ludbrieg und Szelencze ähnlich ist (93). Auch Kišpatić zählt Lepavina unter den kroatischen Ölfundorten auf (199).

Nordwestlich von dem von Glogovnica nach Ratinje führenden Wege (südlich von Ludbrieg, westlich von Koprivnica und nördlich von Križevci [Kőrös]) kommt beim Dorf ***Ribnjak*** sowie in dem nahen Orte ***Poganac veliki*** Erdöl vor. Nähere Daten besitzen wir über das Vorkommen nicht; wir gehen jedoch gewiß nicht fehl, wenn wir auch dieses Vorkommen in das Pliozän stellen.

Südöstlich von Ludbrieg, in derselben Streichungsrichtung, wird auch in der Nähe von ***Virovitica*** (Verőcze) ein Ölvorkommen verzeichnet. Kišpatić erwähnt ebenfalls Petroleum aus der Umgebung von Virovitica (Verőcze) (199).

Ein anderes Ölvorkommen bei Virovitica, nördöstlich davon, befindet sich in ***Pitomača,*** welcher Ort in der Streichungsrichtung des Ölvorkommens von Ludbrieg liegt.

Petroleumschürfungen.

Mikleuška.

In dem nahe bei Mikleuška gelegenen Paklenicatale fing man bereits zu Ende der fünfziger Jahre des vergangenen Jahrhundertes an

nach Öl zu schürfen. Man legte an zwei Stellen am Fuße des Borikberges Versuchsschächte an, gleichwie $2^1/_2$ Kilometer talabwärts. Am letzteren Orte wurde 1904 eine Tiefbohrung ausgeführt.

L. Vukotinović war der erste, welcher 1852 eine Beschreibung des Moslavinagebirges lieferte und zugleich das Petroleum erwähnte, welches in der an der Südseite des Gebirges hinziehenden hügeligen Gegend auftritt. «Westlich und südwestlich von Mikleuška sind Naphtaquellen vorhanden. In der Nähe der einen Quelle ist die Gesteinsmasse ganz mit Bergteer durchtränkt. Der Bergteer kommt in solchen Mengen vor — sagt Vukotinović — daß er zutage tritt. Hier ist der Bergteer hart, in der Tiefe jedoch wird derselbe weicher» (4. 6).

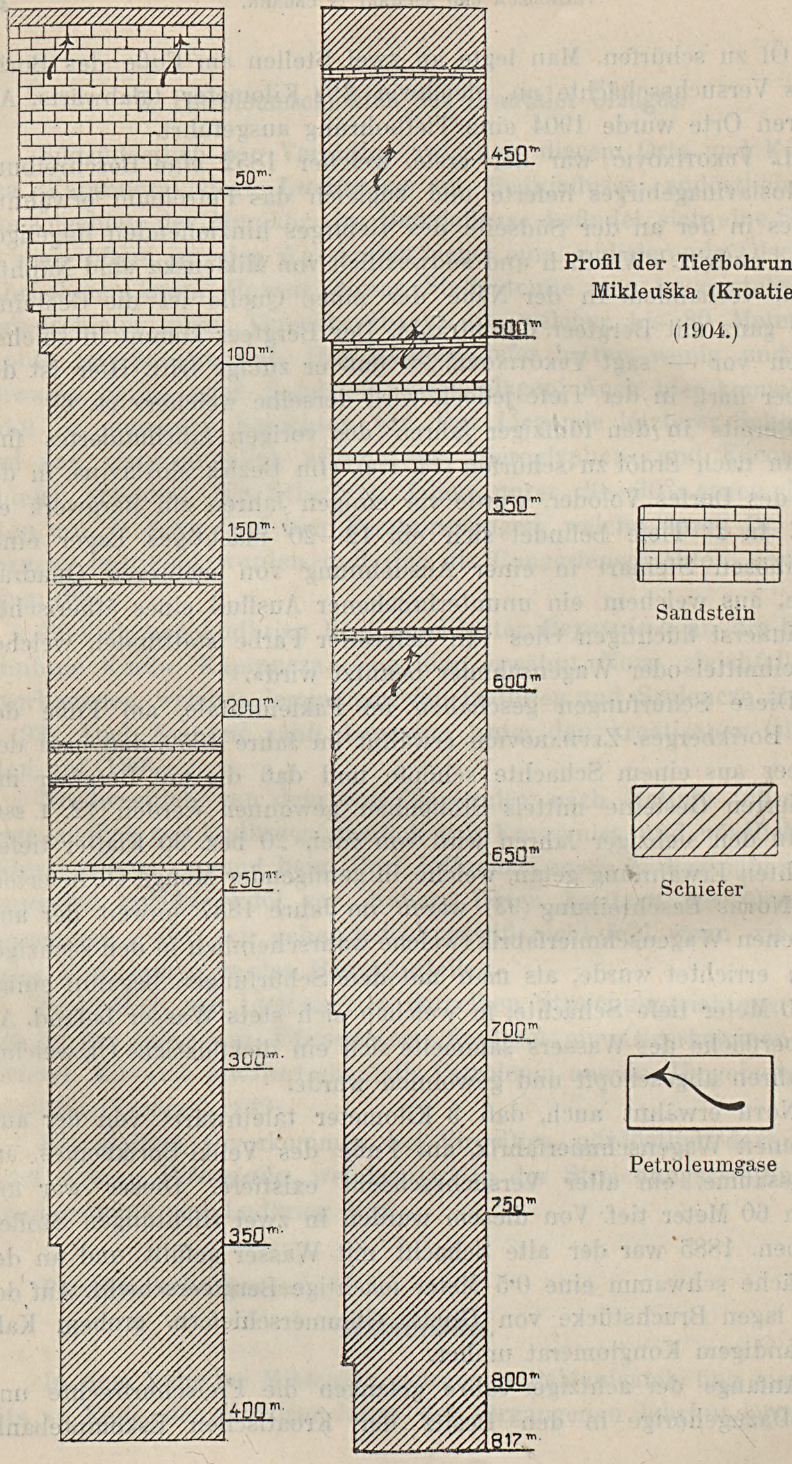
Bereits in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhundertes fing man an nach Erdöl zu schürfen (14. 172). «Im Bezirk Moslavina, in der Nähe des Dorfes Voloder, wurde vor einigen Jahren ein Bergwerk eröffnet. In 2° Tiefe befindet sich ein 12—20′ mächtiges Lager einer bituminösen Steinart in einer Ausdehnung von mehreren Quadratmeilen, aus welchem ein ununterbrochener Ausfluß eines ätherischen und äußerst flüchtigen Öles von tiefgrüner Farbe stattfindet, welches als Heilmittel oder Wagenschmier benützt wird».

Diese Schürfungen geschahen im Paklenicatale, am Fuße des Veliki Borikberges. Zepharovich erwähnt im Jahre 1859, daß man den Bergteer aus einem Schachte schöpfe und daß die mit Bergteer imprägnierten Gesteine mittels Stollenbau gewonnen werden (12. I. 284).

In den siebziger Jahren wird von zwei, 20 bez. 30 Klafter tiefen Schächten Erwähnung getan, welche in genügender Menge Öl lieferten. Nach Noths Beschreibung (93) waren im Jahre 1887 unweit der aufgelassenen Wagenschmierfabrik (welche wahrscheinlich in den sechziger Jahren errichtet wurde, als man mit den Schürfungen begann) einige 20–30 Meter tiefe Schächte, in welchen sich stets Wasser befand. An der Oberfläche des Wassers sammelte sich ein dickflüssiges Öl, welches seit Jahren abgeschöpft und gewonnen wurde.

Noth erwähnt auch, daß 3 Kilometer taleinwärts von der aufgelassenen Wagenschmierfabrik, am Fuße des Veliki-Borikberges, am Waldessaume. ein alter Versuchsschacht existiere. Dieser war angeblich 60 Meter tief. Von diesem wurden in zwei Richtungen Stollen getrieben. 1885 war der alte Schacht mit Wasser gefüllt und an der Oberfläche schwamm eine 0·5 Meter mächtige Bergteerschicht. Auf der Halde lagen Bruchstücke von Gneis, Glimmerschiefern, grobem Kalk und sandigem Konglomerat umher.

Anfangs der achtziger Jahre gelangen die Freischurfrechte und alles Dazugehörige in den Besitz der Kroatischen Eskomptebank.



Profil der Tiefbohrung bei Mikleuška (Kroatien).

(1904.)

Damals wurden angeblich einige Meterzentner Rohöl täglich gewonnen, während um das Jahr 1899 die tägliche Erzeugung ein Faß Rohöl betrug.

Im Jahre 1904 begann man eine Tiefbohrung niederzustoßen. Mac Garvey teufte im Paklenicatale an der Stelle, wo die Wagenschmierfabrik gestanden hat, unweit des alten Versuchsschachtes, ein Bohrloch ab. Man drang bis 800 Meter Tiefe ohne jeglichen Erfolg hinab. Die durchbohrten Schichten bestanden fast ausschließlich aus Schiefer- und Tonmassen, mit wenig, zumeist schwachen Sandsteineinlagerungen, deren mächtigste einen Meter betrug.

Sandsteinzwischenlagen fand man in 160, 200, 230, 250, 420, 430, 510, 540, 580 Meter Tiefe. Wenig Gase zeigten sich bei 450, 500, 600 Meter. Öl zeigte sich bei 70 Meter in Spuren.

Als Dr. v. Szontagh 1904 die Bohrung besichtigte, fand er keinerlei lockere Gesteine in größerer Mächtigkeit vor, welche größere Ölmengen hätten ansammeln können und ist deshalb der Ansicht, daß — trotzdem die Ölspuren eine ziemlich große räumliche Verbreitung besitzen — das in der Tiefe vorausgesetzte Ölfeld dennoch nicht besonders ölreich sein könne. Die Erfahrung sprach für seine Auffassung.

Baćin dol.

Bei Baćin dol, im Komitate Pozsega unweit Gradiška nova, wurde zuerst in den sechziger Jahren nach Petroleum geschürft. Man grub einen sechs Meter tiefen Schacht. Die Schichten bestanden aus mit Schotter gemengtem Tone. Dann folgte eine mit Naphtha durchtränkte Konglomeratschicht. Aus dem Schachte wurde in diesem Konglomerate in südlicher Richtung ein Stollen getrieben, welcher sich bis 20 Meter bituminös zeigte. In einem zweiten, in östlicher Richtung getriebenen Stollen stieß man auf eine größere Menge dünnflüssigen Öles, während in einem dritten Stollen ein Erdpechlager aufgefunden wurde. Die bituminöse Konglomeratschicht zeigte sich — wo sie aufgeschlossen wurde — 42 Meter mächtig und hatte ein südliches Einfallen unter 35°. Der Bitumengehalt des Konglomerates schwankte zwischen 3—5%.

Der Betrieb wurde schon lange eingestellt. Täglich sammelt sich jedoch Öl, welches gewonnen wird. Die jährliche Gewinnung soll angeblich 100 Hektoliter betragen.

Petrovo selo.

Bei Petrovo selo staro ist das Erdölvorkommen so lange bekannt wie in Baćin dol. Stur erwähnt 1861 eine Naphthaquelle, in deren Nähe 15—20 zwei bis drei Fuß tiefe Löcher gegraben wurden, aus welchen man das Öl schöpfte.

Unter der Ackerkrume kommt in größerer Ausdehnung Erdpech vor, dessen Mächtigkeit noch nicht ermittelt wurde. Die Mergelschiefer streichen ostsüdöstlich wie in Baćin dol. In den Löchern sammelt sich Wasser und an der Oberfläche desselben schwimmt das durchsickernde Öl, welches als Wagenschmiere verwendet wird. Besonders bei regnerischem Wetter gewinnt man aus jedem Loche 5—10 Liter Rohöl. Die tägliche Erzeugung ist 700—800 Zentner.

Der Betrieb wurde bereits vor langer Zeit eingestellt.

Ivanić-Kloštar.

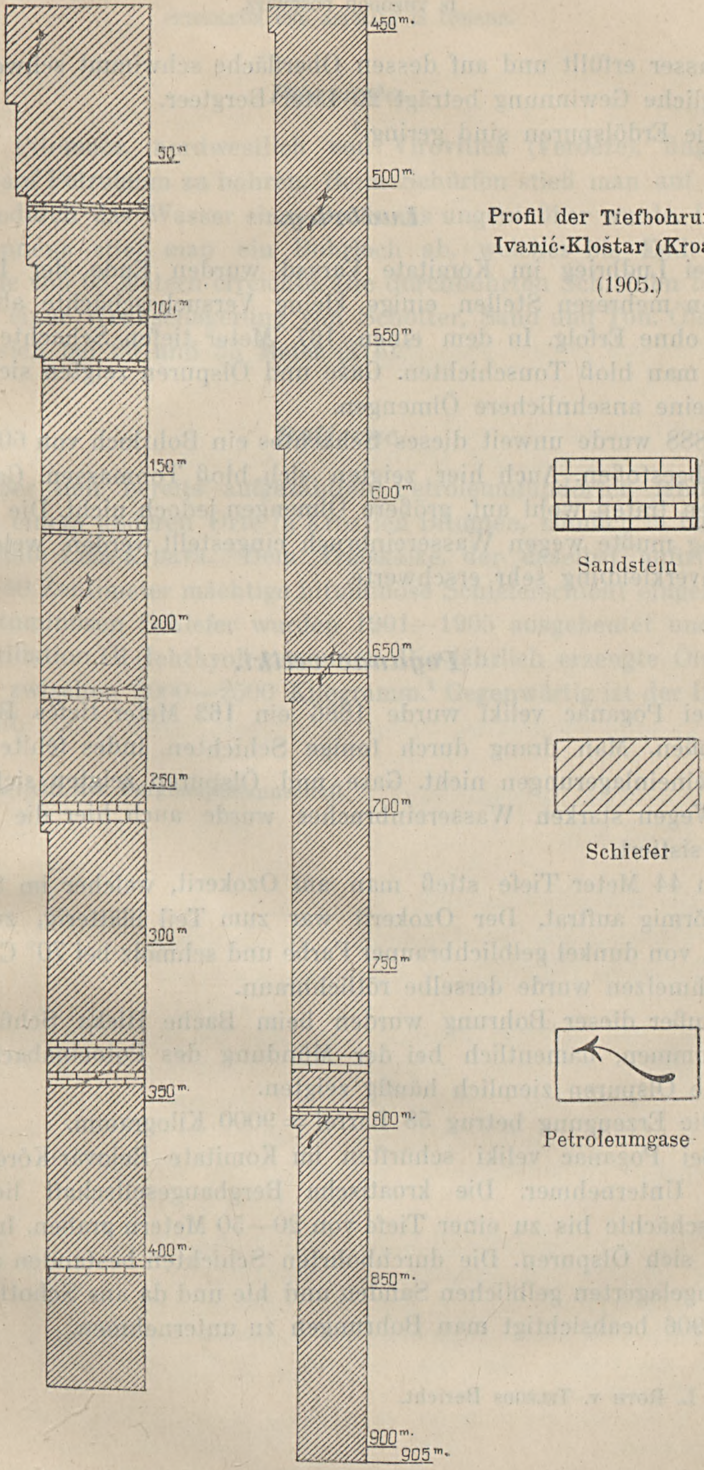
Bei Ivanić-Kloštar wurden in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts einige Versuchsschächte gegraben. Aus einem Schachte drangen starke Gase empor. In den übrigen zeigten sich keine Gase und keine Ölspuren.

1905 begann die Gesellschaft «Vesta» nach Petroleum zu bohren. Das Bohrloch erreichte eine Tiefe von 900 Metern. Außer einigen unbedeutenden Sandsteinschichten wurden ausschließlich Tonmassen durchbohrt gleichwie bei Mikleuška. Sandsteinlager zeigten sich bei 60, 100, 110, 160, 210, 240, 330, 350, 380, 650, 770 und 790 Metern, zu meist in einer Mächtigkeit von einem halben Meter und bloß bei 240 Meter war der Sandstein einen Meter mächtig.

Die Tonschichten waren von grünlicher Farbe und bis 480 Meter mehr-weniger sandig. Ihnen wahren schwärzliche Schiefer oder schwärzlicher Ton eingelagert; so zwischen 100—200 Meter, bei 410, 420, 470, 590, 600, 630—650 und bei 710 Meter. Gase zeigten sich bei 6, 180, 220 und 530 Meter. Erdöl jedoch zeigte sich nicht.

Paklenica.

Beim Orte Paklenica, welcher südöstlich von Mikleuška und westlich von Gradiška nova liegt, wurde im oberen Paklenicatale angeblich bereits in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein Versuchsschacht gegraben, dessen Stelle noch sichtbar ist. Das Loch ist



Profil der Tiefbohrung bei Ivanić-Kloštar (Kroatien).

(1905.)

mit Wasser erfüllt und auf dessen Oberfläche schwimmt schweres Öl. Die tägliche Gewinnung beträgt 20 Liter Bergteer.

Die Erdölspuren sind gering.[1]

Ludbrieg.

Bei Ludbrieg im Komitate Varasd wurden Ende der 1880-ger Jahre an mehreren Stellen einige kleine Versuchsschächte abgeteuft, jedoch ohne Erfolg. In dem einen 167 Meter tiefen Schachte durchbohrte man bloß Tonschichten. Gase und Ölspuren zeigten sich wohl, doch keine ansehnlichere Ölmengen.

1888 wurde unweit dieses Schachtes ein Bohrloch von 600 Meter Tiefe abgestoßen. Auch hier zeigten sich bloß Tonmassen. Gase und Ölspuren traten wohl auf, größere Ölmengen jedoch nicht. Die weitere Bohrung mußte wegen Wassereinbruch eingestellt werden, welcher die Röhrenverkleidung sehr erschwerte.

Poganac veliki.

Bei Poganac veliki wurde 1886 ein 163 Meter tiefes Bohrloch abgestoßen. Man drang durch tonige Schichten, indes fehlten auch Sandsteineinlagerungen nicht. Gase und Ölspuren zeigten sich ebenfalls. Wegen starken Wassereinbruches wurde auch hier die weitere Arbeit sistiert.

In 44 Meter Tiefe stieß man auf Ozokerit, welcher im Schiefer nesterförmig auftrat. Der Ozokerit war zum Teil blätterig, zum Teil knollig, von dunkel gelblichbrauner Farbe und schmolz bei 70° C. Durch das Schmelzen wurde derselbe rötlichbraun.

Außer dieser Bohrung wurden beim Bache Rieka Schürfungen vorgenommen, namentlich bei der Mündung des Potocinabaches, wo sich die Ölspuren ziemlich häufig zeigten.

Die Erzeugung betrug 58 Barrel = 9000 Kilogramm.

Bei Poganac veliki schürften im Komitate Belovár-Kőrös auch andere Unternehmer. Die kroatische Bergbaugesellschaft ließ fünf Schurfschächte bis zu einer Tiefe von 20—50 Metern graben. In diesen fanden sich Ölspuren. Die durchbohrten Schichten bestanden aus Ton mit eingelagerten gelblichen Sanden und hie und da aus Schotterlagen.

1906 beabsichtigt man Bohrungen zu unternehmen.

[1] L. Roth v. Telegds Bericht.

Pitomača.

In Pitomača, nordwestlich von Virovitica (Verőcze), fing man 1905 an auf Petroleum zu bohren. Beim Schürfen stieß man auf Petroleum, wodurch das Wasser eines Brunnens ungenießbar wurde. Unweit des Brunnens stieß man ein Bohrloch ab, welches bis Ende 1905 eine Tiefe von 65 Metern erreichte. Die durchbohrten Schichten bestanden aus einer Wechsellagerung von Schotter, Sand und Ton. Ölspuren zeigten sich bei 20 und 55 Meter (216).[1]

Baljevac.

Außer den bereits aufgezählten Petroleumfundorten fand man noch an einem anderen Orte in Kroatien Bitumen, nämlich in Baljevac im Komitate Lika-Krbava. Dem Triaskalke, der daselbst auftritt, ist eine 5—50 Zentimeter mächtige bituminöse Schieferschicht eingelagert. Diese bituminösen Schiefer wurden 1901—1905 ausgebeutet und mittels Destillation Öl (Ichthyol) gewonnen. Die jährlich erzeugte Ölmenge variierte zwischen 2000—2500 Kilogramm.[1] Gegenwärtig ist der Betrieb eingestellt.

[1] Bericht der Berghauptmannschaft.

Petroleumproduktion.[1]

In Ungarn wird seit 1860 Erdöl gewonnen.

Die Gesamtproduktion betrug von 1860—1905, während 45 Jahren, zirka 555.000 Meterzentner.

1860—1882 wurden gewonnen 261.000 Meterzentner Rohöl; davon entfiel auf:

Die Karpathenölgebiete (Luh)	30 q
Stájerlak (Steierdorf)	259.048 «
Kroatien (Mikleuška, Baćin dol, Petrovo selo)	1.901 «

1883—1905 wurden gewonnen 295.000 Meterzentner Rohöl;[2] davon entfiel auf:

Die Karpathenölgebiete	6.000 q
Tataros, Bodonos	253,000 «
Muraköz—Kroatien	36.000 «

Von den 555.000 Meterzentnern der Gesamtproduktion wurden gewonnen:

Durch Destillation (Stájerlak, Tataros)	512.000 q	= 92 %
Rohöl als solches zirka	43.000 «	= 8 «

[1] Die in der Literatur zerstreuten Daten, welche sich auf die Produktion beziehen, sind oft sehr widersprechend. Die Daten aus den Jahren 1860—1867 wurden dem «Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt», 1867, p. 72, die aus den Jahren 1868—1901 den «Jahrbüchern des kgl. ungar. statistischen Landesamtes» und die der letzten Jahre den «Bányászati és Kohászati Lapok» (Jahrgänge 1902—1906) entnommen.

[2] Es ist dies der Zeitraum, in welchem in erhöhterem Maße auf Erdöl geschürft wurde.

Es wurden also bloß 8% der Gesamtproduktion, d. h. 43.000 Meterzentner Rohöl als solches während 45 Jahren in Ungarn gewonnen.

Diese 43.000 q Rohöl verteilen sich auf:

Die Karpathenölgebiete	zirka	6.500 q = 1·4%	der Gesamtproduktion,
Muraköz—Kroatien	«	36.000 « = 6·6 «	« «

Das gewonnene Rohöl in den Karpathen verteilt sich auf:

Komarnik	811 q	in den Jahren 1898—1902 gewonnen.
Izbugyaradvány	40 «	
Luh (Ligetes)	5638 « [1]	

Das gewonnene Rohöl in Muraköz—Kroatien verteilt sich auf:

Muraköz (Szelencze)	zirka	30.500 q
Kroatien	«	5500 «

Das meiste Rohöl wurde demnach gewonnen in:

Muraköz (Szelencze)	71%	der eigentlichen Rohölproduktion.
Karpathenölgebieten	15 «	
Kroatien	14 «	

In den Ölgebieten der Karpathen, wo das meiste Öl zu erhoffen ist, wurden während 45 Jahren bloß zirka 6500 Meterzentner Rohöles gewonnen.

Die Produktionsdaten der einzelnen Ölgebiete, welche in der Literatur erwähnt werden, sind lückenhaft und keineswegs stets genau.

In Kőrösmező soll Frommer & Co. (1896—1898) angeblich 100 Meterzentner Rohöles erzeugt haben.

In Szacsal produzierte Diener & Komp. (1883—1889) eine Zeit hindurch täglich $1^1/_2$ Faß Rohöl. J. Deutsch gewann aus Bohrloch Nr. II binnen 4 Wochen 1508 Liter.

In Dragomérfalva war die Produktion stets eine geringe.

Von Zsibó besitzen wir bloß vom Jahre 1886 Daten. Binnen

[1] Davon 30 q auf den Zeitraum 1870—1873.

einem halben Jahre wurden 27.000 Liter = 226 Meterzentner gewonnen. Im Jahre 1888 wurden auch 100 Meterzentner Paraffin hergestellt.

In Szelencze (Muraköz) wurden 1887—1896 1778 Meterzentner Rohöles gewonnen; 1900—1905 hingegen 29.000 Meterzentner, die größte Erzeugung in Ungarn.

In Kroatien wurde 1882—1905 3607 Meterzentner Rohöles produziert.

In Baljevac wurden 1902—1904 aus bituminösen Schiefern mittels Destillation 70 Meterzentner Öl (Ichthyol) gewonnen.

Wie gering die Ölgewinnung Ungarns ist (555.000 q während 45 Jahren) sieht man am besten durch einen Vergleich mit anderen petroleumproduzierenden Ländern. So wurden in Galizien 1905 erzeugt 8,017.964 q, also fünfzehnmal mehr, als die ganze 45-jährige Produktion Ungarns. Deutschland produzierte 1904 896.060 q, Italien im Jahre 1903 25.000 q, Rumänien 1905 614.880 Tonnen = 37,000,000 q.[1]

Tabelle der Erdölgewinung in Ungarn während den Jahren 1860—1905.

	Gesamtproduktion in Meterzentnern	Im Gebiete der Berghauptmannschaften						
		Oravicza	Nagybánya	Szepes-Igló	Besztercebánya	Zalatna	Budapest	Zagreb
		Stájerlak	Tataros, Zsibó, Szacsal, Kőrösmező	Komarnik, Izbugyaradvány, Luh	Turzófalu	Sósmező	Szelencze (Muraköz)	Kroatien und Slavonien
		W. Zentner						
1860	3.428·5	6.857	—	—	—	—	—	—
1861	4.614·5	9.229	—	—	—	—	—	—
1862	1.488 5	2.977	—	—	—	—	—	—
1863	1.562·0	3.124	—	—	—	—	—	—
1864	7.169·0	14.338	—	—	—	—	—	—
1865	8.185·0	16.371	—	—	—	—	—	—
1866	6.497·0	12.994	—	—	—	—	—	—
1867	?	?	—	—	—	—	—	—
		M.-zentner						
1868	29.755	29.375	—	—	—	—	—	380
1869	35.167	35.147	—	—	—	—	—	20
1870	—	?	—	—	—	—	—	—
Übertrag	97.865·5	130.412	—	—	—	—	—	400

[1] Hans Höfer: Das Erdöl und seine Verwandten. (Handbuch der chemischen Technologie 1906.)

	Gesamt-produktion in Meterzentnern	Im Gebiete der Berghauptmannschaften						
		Oravicza	Nagybánya	Szepes-Igló	Beszter-czebánya	Zalatna	Budapest	Zagreb
		Stájerlak	Tataros, Zsibó, Szacsal, Kőrösmező	Komarnik. Izbugya-radvány, Luh	Turzófalu	Sósmező	Szelencze (Muraköz)	Kroatien und Slavonien
Vortrag	97.865·5	130.412	—	—	—	—	—	400
1871	—	?	—	—	—	—	—	—
1872	33.177	32.460	—	—	—	—	—	717
1873	43.392	43.392	—	—	—	—	—	—
1874	17.807	17.562	—	—	—	—	—	245
1875	16.932	16.793	—	—	—	—	—	139
1876	19.670	19.370	—	—	—	—	—	300
1877	19.660	19.660	—	—	—	—	—	—
1878	17.930	17.930	—	—	—	—	—	—
1879	16.400	16.400	—	—	—	—	—	—
1880	16.456	16.456	—	—	—	—	—	—
1881	18.750	18.650	—	—	—	—	—	100
1882	7.430	7.430	—	—	—	—	—	—
1883	—	—	—	—	—	—	—	—
1884	216	—	56	—	—	—	—	160
1885	140	—	140	—	—	—	—	—
1886	60	—	—	—	—	—	—	60
1887	286	—	49	—	—	—	—	120
1888	350	—	—	—	—	—	117	160
1889	683	—	—	—	—	—	190	100
1890	9898	—	9.334	—	—	—	583	—
1891	7262	—	6.969	—	—	—	564	260
1892	202	—	40	—	—	—	33	90
1893	143	—	40	—	—	—	72	—
1894	20.615	—	20.411	—	—	—	103	204
1895	20.826	—	20.826	—	—	—	—	—
1896	21.799	—	21.483	—	—	—	116	200
1897	22.993	—	21.663	—	—	—	—	1330
1898	24.709	—	20.701	3.500	—	—	—	508
1899	21.247	—	19.957	1.175	—	—	—	115
1900	21.969	—	21.594	75	—	—	—	300
1901	22.935	—	22.400	488	—	—	—	47
1902	43.430	—	27.352	1.221	—	—	14.832	25
1903	28.021	—	21.140	—	—	—	6.860	21
1904	21.335	—	16.616	—	15	—	4.680	24
1905	4.708	—	1.978	—	30	—	2.700	—
Zusammen	554.786·5	259.048	252.759	6.459	45	—	30.850	5.625

Petroleumanalysen.

Rohöl von Felsőkomarnik.[1]

Spez. Gew. 805·8 bei 15° C.

Leichte Öle	78·75 %
Schweres Benzin	4·60 «
Schwere Öle	15·68 «
Koks	0·70 «

Rohöl von Mikova (175. 107).

Spez. Gew. 0·82 bei 19° C.

Leichtflüchtige Öle	0·5 %
Leichtes Öl (Petroleum)	25·0 «
Schwere Öle	50·0 «
Koks	24·0 «

Rohöl von Krivaolyka (178. 230)

(aus Bohrloch Nr. II in 217 m Tiefe).

Spez. Gew. 0·801 bei 19° C.

Benzin 0—150° C	26·89 %
Brennöl 151—300° C	48·11 «
Schwere Öle über 301°	25·00 «

Rohöl von Luh (Ligetes) (64. 53; 81).

Benzin	30·90 %
Leichte Öle bis 200° C	30·10 «
Schwere Öle	31·51 «
Vaselin	1·85 «
Paraffin	0·68 «
Kohliger Rückstand	4·21 «
Gase und Verlust	0·75 «

[1] Analyse, ausgeführt in der Fiumaner Petroleumraffinerie.

Rohöl von Kőrösmező (Lazescsina).[1]

Spez. Gew. 0·81 bei 19·7° C.

0—150° C	12·97 %
150—300° C	48·29 «
über 300°	38·74 «

Rohöl von Szacsal (174.₃₁).

Bohrloch Nr. I (Deutsch).		Schurfschacht (Diener).	
Spez. Gew. 0·837 bei 20·2° C.		Spez. Gew. 0·842 bei 20·3° C.	
0—150° C	16·71 %	0—150° C	15·93 %
150—300° C	28·21 «	150—300° C	26·51 «
über 300°	53·17 «	über 300°	57·56 «

Rohöl von Sósmező (64. ₅₃; 81. ₂₁₃).

Bohrloch Nr. IV:

Benzin	15 %
Öle bis 150° C	37·17 «
150—200° C	22·47 «
über 200° wachsartige und feste Kohlenhydrate	19·98 «
Kohliger Rückstand	4·32 «
Gase und Verlust	11·02 «

Bohrloch Nr. V:

Benzin	4·87 %
Öle 250° C	20·82 «
« 300° C	20·92 «
« 350° C	27·44 «
Schwere Öle	3·97 «
Schwere Öle, welche bei Abkühlung Paraffin in kleinen Blättchen absondern	19·44 «
Gase und Verlust	0·99 «

Bohrloch Nr. V (173):

Spez. Gew. 0·85 bis 20° C.

0—150° C	2·27 %
150—300° C	35·87 «
über 300°	61·56 «

[1] Analysiert von A. v. Kalecsinszky.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Rohöl von Zsibó (165. 293).

Spez. Gew. 0·83 bei 14° R.

	Bohrloch Nr. I (Valea rosiu)	Bohrloch Nr. VI (Valea Fundatura)
0—150° C	2·5 %	3 %
250—270° C	24·0 «	22·0 «
270—300° C	8·0 «	12·0 «
über 300° C	50·0 «	63·0 «
Rückstand und Verlust	15·5 «	

Erdwachshaltiger Sand von Szamosudvarhely (bei Zsibó) (77. 202).

Aus dem lufttrockenen Sande wurde durch trockene Destillation gewonnen:

Lichtgelbes Öl und Paraffin	3·56 %
Durch Auskochung mit Wasser schwarzes Wachs	3·50 «

Im schwarzen Wachse wurde gefunden:

Flüchtiges Öl und wenig Wasser	26·22 %
Öliges lichtgelbes Paraffin	63·00 «
Koks	10·78 «

Erdwachshaltiger Sand aus dem Komitate Szilágy (von Szamosudvarhely) (92. 192).

Aus dem lufttrockenen Sande wurde gewonnen:

	grauer Sand	roter Sand
Wachs	3·30 %	3·94 %
Feuchtigkeit	0·22 «	0·97 «

Das Wachs des roten Sandes enthielt:

Wasser	15·59 %
Leichte Öle 0—150° C	4·21 «
150—300° C	24·04 «
über 300° C	14·90 «
Koks	3·96 «
Sand	34·30 «
Flüchtige Gase	3·00 «

ZAKŁAD GEOLOGII · POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Bergteer von Nagyvárad (91. 194).

Gase	2·60%
Wasser	2·66 «
0—150° C	1·53 «
150—270° C	12·73 «
über 270° C	3·71 «
Koks	6·74 «
Sand	70·03 «

Bergteer von Tataros [1] (176. 230).

160 Meterzentner reiner Bergteer gilt:

56% Destillate.
44 « Asphaltpech.

Das Destillat liefert:

Leichte Öle	12·10%
Mittlere Öle	16—17 «
Schwere Öle	60—70 «

Bituminöser Sandstein von Kovás bei Nagybánya (69. 20).

Schmelzpunkt des Bitumen bei 40—50° C; durch heißes Wasser trennbar vom Sandsteine.

Durch trockene Destillation wurde gewonnen:

Rohöl	18·6%
Paraffin	71·0 «
Koks	7·5 «
Gase	2·9 «

Bituminöser Schiefer von Sztebnik (76. 201).

Flüchtige und brennbare Stoffe	15·63%
Feuchtigkeit	1·17 «
Koks	9·29 «
Asche (unverbrennlicher Teil)	73·91 «

Bituminöser Schiefer von Zboró (81. 213).

Durch trockene Destillation wurde gewonnen:

Schwere Öle	6·7—6·8%
Wachsartige u. feste Kohlenhydrogene	1·6—1·8 «

[1] Ältere Analysen des Tataroser und Bodonoser Asphaltes siehe in (5. 27).

Bituminöser Schiefer von Stájerlak (30. 9).

Aus 100 Pfund Rohöl wurde 1871 gewonnen:

Benzin	1·2 %
Leuchtöl	41·7 «
Schmieröl	7·8 «
Paraffin	5·2 «

Rohöl von Szelencze (Muraköz).[1]

		Bohrloch Nr. V. aus 718 m Tiefe:
	Spez. Gew. 0·85 bei 15° C.	Spez. Gew. 0·812 bei 15° C.
Benzin 0—150° C	8·3 %	—
Petroleum 150—300° C	57·3 «	83·0 %
über 300° C	28·5 «	11·0 «
Paraffin	3·2 «	4·0 «
Koks und Verlust	2·7 «	2·0 «

Rohöl von Mikleuška (Kroatien) (199).[2]

Spez. Gew. 0·976 bei 15·5° C. Durch fraktionierte Destillation wurde gewonnen:

Wasser	7·6 %
Öle —260° C	3·0 «
260—300° C	25·4 «
bis 300° C nicht verflüchtigende Bestandteile	62·4 «

Die bei der Destillation bis 260° C nicht verflüchtigten Bestandteile (89 %) gaben in Gegenwart von warmem Wasserdampf bei 300° C destilliert:

Schmieröle	34·0 %
bei 300 C nicht verflüchtigende Bestandteile	54·0 «

[1] Analyse durch die Unternehmung Singer & Komp. ausgeführt.
[2] Andere Analysen Müller (13) und Noth (93).

Rückblick.

Wenn wir auf das, was in Ungarn auf dem Gebiete der Petroleumangelegenheit während der letzten 45 Jahren geschehen ist, zurückblicken, so muß man leider bekennen, daß mehr Arbeit mit der Feder als mit dem Bohrer geleistet wurde.

In den Ölgebieten der Karpathen wurden (insofern die in der Literatur veröffentlichten Daten und die Berichte der Berghauptmannschaften diesen Schluß zulassen) zusammen 190 Versuchsschächte, bez. Bohrlöcher abgeteuft. Unter diesen erreichte die überwiegende Mehrzahl, 80% = 153, keine 100 m Tiefe, 16% = 29 keine 500 m Tiefe und nur 4% = 8 waren tiefer als 500 m.

Folgende tabellarische Zusammenstellung zeigt die Anzahl der vollführten Arbeiten in den Ölgebieten der Karpathen:[1]

Petroleumschürfungen längs der Karpathen 1850—1905.

Jahr	Anzahl der Schürfe	Bis 300 m	Bis 500 m	Über 500 m
		tiefe Schächte bez. Bohrlöcher		
1850—1880	23	23	—	—
1881—1894	125	110	15	—
1895—1905	42	20	14	8
Zusammen	190	153	29	8

Diese geringe Arbeit erscheint noch geringer, wenn man sie (abgesehen von den Schürfungen in Galizien) mit den in der benachbarten Moldau, in dem Flyschgebiete getanen Arbeiten vergleicht. Das Flyschgebiet der Moldau entspricht an Längenausdehnung der Flyschzone der Karpathen Siebenbürgens und beträgt ein Drittel der Flyschzone vom Komitate Sáros bis Brassó. In dem Petroleumgebiete der Moldau wurden bis Ende 1903 zusammen 696 Versuchsschächte und

[1] Die erwähnten Zahlen machen keinen Anspruch auf Genauigkeit. Einesteils sind die in der Literatur angeführten Angaben oft einander widersprechend, andernteils sind die Berichte der Berghauptmannschaften, besonders was die älteren Schürfungen betrifft, zuweilen lückenhaft.

Bohrlöcher bis zu 40—600 m Tiefe abgeteuft,[1] also neunmal mehr als in Ungarn.

Die Versuchsschächte, welche die Tiefe von 100 m nicht erreichten, haben keine Bedeutung. Die Tiefe betrug zumeist 40—60 m. Insofern hatten sie noch einen Wert, als durch sie die Ausdehnung des Ölgebietes bestimmt werden konnte, wie in Sósmező, Kőrösmező, Zsibó und im Izatale. Lassen wir ferner die 3 Bohrungen in Recsk sowie die 6 Bohrungen in Zsibó außer Rechnung, da diese nicht zur Flyschzone gehören, so verringert sich die Anzahl der Schürfungen von 37 auf 28. Und von diesen 28 verunglückte die Hälfte.

Tabellarische Zusammenstellung der über 100 Meter tiefen Bohrlöcher in der Flyschzone der Karpathen.

Ölgebiete	Anzahl der Bohrlöcher	Bis 500 m tief	Über 500 m tief	Größte Tiefe	Ursachen der Einstellung der Bohrung
Turzófalu	2	1	1	702	Kapitalmangel. Wenig Erfolg.
Zboró	1	—	1	980[2]	Bohrung in Betrieb.
Felsőkomarnik	1	—	1	820	Röhrenenge. Mangel an Lust.
Krivaolyka	2	2	—	311	Vernagelt.
Izbugyaradvány	1	1	—	500	Röhrenenge. Mangel an Lust.
Szukó	1	—	1	1070	Ganz ohne Erfolg.
Luh	5	4	1	735	Röhrenenge. Mangel an Lust.
Kőrösmező ...	5	5	—	479	Vernagelt.
Szacsal	6	5	1	655	Vernagelt.
Batiza	1	—	1	582	Vernagelt.
Sósmező	3	3	—	180	Vernagelt.
Zusammen ...	28	21	7	—	

Von den 28 Bohrlöchern war bloß das einzige Szukoer Bohrloch taub. Wahrscheinlich war die Bohrstelle nicht günstig gewählt, da das Bohrloch bis 1070 m sich stets in schiefrigen Schichten bewegte.

Die Bohrung in Zboró ist noch nicht beendet.

Von den beiden Bohrungen in Turzófalu konnte man im vorhinein sagen, sie werden kein Resultat aufweisen, da die Erfahrungen

[1] Arbeiten der mit dem Studium der Petroleumregionen betrauten Kommission. Bucureşti, 1904, p. 18.

[2] Tiefe am 6. Dezember 1906.

gegen die Anwesenheit von größeren Ölbecken in den nordwestlichen Karpathen sprechen.

In Felsőkomarnik wurde die 826 m tiefe Bohrung angeblich wegen zu großer Enge des Röhrendurchmessers eingestellt. Ein ernster Unternehmer hätte die Bohrungen hier fortgesetzt.

In Krivaolyka wurde infolge Bohrmeißelbruches das Bohrloch vernagelt, gleichwie in Sósmező.

In Izbugyaradvány (unweit Krivaolyka) zeigte sich das meiste Öl. Der ganze Bohrbetrieb ließ viel zu wünschen übrig. Ein ernster Unternehmer hätte die Bohrungen fortgesetzt.

In Kőrösmező waren technische Schwierigkeiten sowie Geldknappheit die Ursache des Einstellens der Arbeit.

In Batiza wurde das Bohrloch vernagelt.

In Szacsal wurde infolge Ablebens des Unternehmers die Arbeit eingestellt. Das erste Bohrloch wurde vernagelt.

In Luh wurden die Bohrungen durch den Unternehmer sistiert, da diesem in einem strittigen Falle Unrecht zugesprochen wurde. [Siehe p. 273 (39) u. 327 (93)].

Bevor wir einige Schlußfolgerungen ableiten, resumieren wir kurz den Verlauf der Ölschürfungen.

Von Ende der 1850-er Jahre bis 1882 wurde auf primitive Weise, mit primitiven Mitteln und ohne Fachkenntnis nach Öl gegraben, wo es sich obertags zeigte. Die Schürfungen erreichten zumeist eine Tiefe von 20—40 m und bloß in Luh wurde bis 60 m Tiefe vorgedrungen. Erfolg war keiner aufzuweisen.

In den 1880-er Jahren begannen kapitalkräftigere Unternehmer zu schürfen und nun stieg erheblich die Hoffnung, daß es endlich gelingen werde Erdöl zu erschroten, zumal sich zwei große Geldinstitute, die Wiener Länderbank und die Ungarische Kreditbank, an den Schürfungen beteiligten. Der Wiener Länderbank genügte der erste Mißerfolg (die Vernagelung des Bohrloches Nr. V in Sósmező), um sich zurückzuziehen. Die Ungarische Kreditbank tat dasselbe in Kőrösmező, als sich in einem Bohrloche bis 234 m Tiefe keine Ölspuren zeigten, das zweite Bohrloch jedoch bei 150 m infolge Torpedierung verunglückte. Beide Geldinstitute waren keine ernsten Unternehmer und brachten durch ihr voreiliges Zurückziehen die beiden genannten Ölgebiete unverdienter Weise in Mißkredit.

Vom Jahre 1895 wurden staatliche Subventionen für Tiefbohrungen an Unternehmer verliehen, da die bisherigen Bohrungen — welche bloß in Ausnahmsfällen eine größere Tiefe als 200 m besaßen — zu

beweisen schienen, daß das Öl in bedeutenderen Tiefen zu suchen sei. Doch auch jetzt gab es bloß wenig ernste Unternehmer; anderenteils aber wurde die staatliche Subvention für die verschiedensten Ölgebiete bewilligt, anstatt bestimmte Gebiete genau mittels mehrerer Bohrungen zu untersuchen.

In Zsibó wurde an 50 Orten ohne Erfolg geschürft. Dieses Ölgebiet fällt außerhalb der Flyschzone der Karpathen.

Dasselbe ist bei Recsk in der Mátra der Fall. An vier Orten wurde resultatlos geschürft. Hier stellte sich später heraus, daß die Ölspuren auf ein zu kleines Terrain beschränkt sind, als daß auf einen Erfolg gerechnet werden könnte.

Szukó ist in der Flyschzone der Karpathen der einzige Ort, wo die Bohrung ganz resultatlos verlief. Die Bohrstelle wurde — wie es scheint — ungünstig gewählt.

In Sósmező wurde an 24 Stellen geschürft. Die Vernagelung eines 151 m tiefen Bohrloches wurde als genügend erachtet den Betrieb einzustellen. Seit 20 Jahren ruhen alle Arbeiten.

In Kőrösmező schürften sieben Unternehmer an 38 Stellen. Geldmangel machte sich hier stets fühlbar. Von den Versuchsschächten erreichte kein einziger 500 m, die meisten keine 100 m.

In Felsőkomarnik wurde bloß eine Tiefbohrung vorgenommen. Da das Resultat kein glänzendes war, zog sich die Ölschurf-Aktiengesellschaft = Ungarische Kreditbank zurück, behielt jedoch ihre Schurfrechte. Ein ernster Unternehmer hätte die Bohrungen fortgesetzt.

In Izbugyaradvány, unweit Krivaolyka, herrschte ein großer Schlendrian beim Betrieb. Ölausbruch erfolgte. Das Öl floß in den Bach, da keine Vorrichtungen da waren, es aufzufangen. Bei 500 m hörte man mit der Bohrung auf, da die staatliche Subvention bloß bis zu dieser Tiefe garantiert war.

In Szacsal wurde an zwölf Orten geschürft. Die sieben Schurfschächte der Firma Diener & Komp. waren an nicht günstigen Stellen angelegt. Drei waren tiefer als 100 m und davon verunglückten zwei. J. Deutsch v. Hatvan, ein ernster Unternehmer, bohrte drei Bohrlöcher ab. Das erste wurde vernagelt, die zwei anderen konnten nicht zu Ende geführt werden, da infolge des plötzlichen Todes des Unternehmers alle Arbeiten eingestellt wurden. Öl war in allen drei Bohrlöchern vorhanden.

In Batiza wurde das 572 m tiefe Bohrloch, welches übrigens nicht günstig placiert war, vernagelt.

In Luh schürfte man an elf Orten. Dr. Bantlin war der rührigste und am meisten ernste aller Unternehmer. Von den vier nieder-

gestoßenen Bohrlöchern verunglückte eins. Die gewonnene Ölmenge war nicht groß, doch befriedigend. Wegen Freischurfrechte wurde Dr. Bantlin in einem Prozeß mit der Ungarischen Kreditbank verwickelt, in welchem er den Kürzeren zog. Darauf stellte er alle Bohrungen ein.

In Turzófalu hatten zwei Bohrungen keinen Erfolg. Dies konnte im voraus gesehen werden, da in den nordwestlichen Karpathen Ölspuren bloß sporadisch vorkommen.

Das südwestliche Ölgebiet, die Muraköz und Kroatien, fallen unter eine andere Beurteilung.

Hier wurden 71 Schürfungen unternommen, so weit die allerdings lückenhaften Daten es darlegen. Darunter hatten über die Hälfte (39) eine 100 m übersteigende Tiefe und 9 Bohrlöcher waren tiefer als 500 m. Von den Schurfschächten tiefer als 100 m fallen die meisten auf die Muraköz (35) und bloß 4 auf Kroatien.

Tabellarische Zusammenstellung der Petroleumschürfungen 1850—1905 im südwestlichen Ölgebiete (Muraköz—Kroatien).

Jahreszahl	Anzahl der Schürfungen	Tiefe			Davon entfällt auf							
					die Muraköz				Kroatien u. Slavonien			
						Tiefe				Tiefe		
		bis 100 m	101—500 m	über 500 m	Anzahl der Schürfungen	bis 100 m	101—500 m	über 500 m	Anzahl der Schürfungen	bis 100 m	101—500 m	über 500 m
1850—1880	20	20	—	—	1	1	—	—	19	19	—	—
1881—1894	12	6	5	1	7	8	4	—	5	3	1	1
1895—1905	39	6	25	8	31	—	25	6	8	6	—	2
Zusammen	71	32	30	9	39	4	29	6	32	28	1	3

Die Muraköz ist das einzige Ölgebiet in Ungarn, wo ein — wenn auch geringer — Erdölbergbau existiert. Obwohl die Ölschichten der Muraköz das gleiche Alter besitzen wie die Gebiete in Kroatien, besteht doch ein großer Unterschied zwischen beiden. In der Muraköz wechsellagern viel sandige Schichten mit Tonlagern. Erstere sind die Erdölträger. In Kroatien hingegen sind die Sand- oder Sandsteineinlagerungen so unbedeutend, daß sie gar nicht in Betracht gelangen können. Die zwei Tiefbohrungen in Mikleuška und bei Ivanić-Kloštar zeigten dies zur Genüge. Deshalb ist in Kroatien wenig Aussicht auf großen Erfolg vorhanden.

Aus obigem ist ersichtlich, daß man sich noch im unklaren darüber befindet, ob in Ungarn durch Tiefbohrungen Erdöl in lohnender Menge erschrotet werden könne oder nicht? Der Schein spricht dagegen, da alle bisherigen Versuche fehlschlugen.

Die Frage ist bloß die, ob die bisherigen Schürfungen zielbewußt unternommen wurden; und dies muß man bedauerlicherweise verneinen.

In der Flyschzone der Karpathen ist noch kein einziges Petroleumgebiet gründlich untersucht worden, so daß — so lange dies nicht geschieht — die Behauptung, Ungarn berge keine größeren Ölmengen, als unrichtig bezeichnet und die Petroleumfrage Ungarns als eine noch offene betrachtet werden muß.

So wurde in Felsőkomarnik und Izbugyaradvány (unweit Krivaolyka) bloß ein einziges Bohrloch niedergestoßen, trotzdem sich Öl zeigte. Diese einzige Bohrung kann aber die Frage nicht entscheiden, ob Öl in genügender Menge vorhanden sei oder nicht; dazu sind mehrere Bohrlöcher notwendig. Doch dazu wollten sich die Unternehmer nicht entschließen. Es fehlte offenbar an dem nötigen Ernste.

Auch in anderen Ölgebieten kommt es vor, daß man nicht in jedem Bohrloche Erfolg aufzuweisen hat und trotzdem werden die Bohrungen fortgesetzt. So war z. B. ein Drittel der in der Flyschzone der Moldau abgeteuften Schächte und die Hälfte der abgestoßenen Bohrlöcher ohne Erfolg. Hier arbeiteten jedoch ernste Unternehmer.

In Ungarn kann man letzteres in der Zeit von 1895—1905 bloß von zwei Unternehmern behaupten, von J. Deutsch in Szacsal und von Dr. Bantlin in Luh. Diese ließen mehrere Bohrlöcher abstoßen. Und doch wurden auch diese Arbeiten früher eingestellt, ehe sie Erfolg hätten aufweisen können. In Szacsal, da J. Deutsch plötzlich starb, in Luh, da Dr. Bantlin im Streite mit der Ungarischen Kreditbank unrecht erhielt und infolgedessen die Bohrungen einstellte. Also auch von diesen Ölgebieten weiß man nichts Bestimmtes.

Hier möge folgende Aussprache der rumänischen Petroleumkommission erwähnt sein:[1]

«Die Unergiebigkeit der bestehenden Bohrlöcher, d. h. solcher, welche als unergiebig bezeichnet werden, muß nicht immer der Armut der Schichten zur Last gelegt werden, sondern vielmehr dem Mangel an rationellem technischem Betriebe oder dem einer guten Betriebs-

[1] Arbeiten der mit dem Studium der Petroleumregionen betrauten Kommission. Bucureşti, 1904.

leitung. In den großen Zonen ist die Rentabilität kompromittiert worden durch den Mangel vorheriger Schürfungen und durch das Fehlen eines mit der Produktionsfähigkeit der Petroleumschichten in Einklang stehenden Betriebes. Auch bei schwacher Produktion kann ein von allen Gesichtspunkten aus rationeller und intensiver Betrieb dahinführen, daß diese in den meisten Fällen rentabel gestaltet werden.»

Dies gilt auch für unsere Verhältnisse».

Will man die Petroleumfrage in Ungarn zu einer Entscheidung bringen, so ist es notwendig, daß der Staat mit den jetzt noch üblichen Subventionsbewilligungen endgültig breche. Diese führten zu keinem Resultate. Der Staat möge die Petroleumbohrungen selbst in die Hand nehmen. So kann dieselbe durch seine Fachorgane die Bohrpunkte bestimmen, eine genaue Kontrolle über die Bohrung selbst ausüben, so daß der Betrieb ohne unliebsame Zwischenfälle bliebe. Dadurch könnten die einzelnen Ölgebiete der Reihe nach genau untersucht werden, und zwar nicht nur mit einem Bohrloche, sondern mit so vielen, als für notwendig erachtet wird. Nur auf diese Art läßt sich die Frage entscheiden, ob in dem betreffenden Gebiete Öl in genügender Menge vorhanden sei oder nicht.

Die Reihenfolge der zu untersuchenden Ölgebiete wäre folgende:

In erster Linie wäre der von Ropianka nach Ungarn herüberziehende Ölzug Komarnik—Mikova zu untersuchen, welche beide Ölgebiete bereits geologisch genau aufgenommen wurden und wo tatsächlich Petroleum vorhanden ist. Von diesem Ölzuge läßt sich nachweisen, daß derselbe die direkte Fortsetzung der Ölschichten des bekannten Ropianka sind.

In zweiter Linie käme Luh, Kőrösmező, Szacsal in Betracht.

In dritter Linie Sósmező. Dies deshalb, weil Sósmező nicht am inneren Karpathenrande, sondern am äußeren gelegen ist und zu den Ölgebieten Galiziens, bez. der Moldau gehört.

Sehr wünschenswert wäre es ferner die mit den Freischurfrechten getriebenen Mißbräuche möglichst einzudämmen. Scharenweise melden sich Unternehmer, nehmen sich Freischurfrechte und tun keinen Spatenstich. Sie begnügen sich mit der jährlichen Entrichtung der kleinen bergbehördlichen Taxen, halten jahrelang Ölterraine besetzt und hindern Andere an nützlicher Arbeit.

E. Bartel hat vollkommen recht, wenn er sagt (179. Nr. 8):

«Wegen den Unfug mit den Freischürfen müßte man ein dem galizischen Naftagesetz ähnliches Gesetz schaffen oder aber energisch den Freischürfern gegenüber auftreten, indem man dieselben zwingte die im Berggesetze vorgeschriebenen Schurfarbeiten ununterbrochen

in jedem Freischurfe besonders zu führen oder die Freischürfe zu entziehen. Sollte sich die Regierung zu diesem energischen Schritte nicht entschließen, so helfen alle von ihrer Seite in Aussicht gesetzten Subventionen nicht, um eine Ölindustrie zu schaffen.

«Durch die Verleihung von Freischürfen auf Petroleum ist bloß ein Monopol für einzelne Personen geschaffen, welches auf die Entwickelung der Industrie hemmend wirkt...

«Man erlegt pünktlich halbjährlich die gesetzlich vorgeschriebenen Schurfberichte, ohne auch nur einen Spatenstich zu machen.»

Bis 1903 waren 2683 Freischürfe angemeldet. Davon entfielen auf das Komitat

	Inländische Unternehmer	Ausländische Unternehmer	Zusammen
Háromszék	79	43	122
Csik	202	47	249
Máramaros	260	388	648
Ung	70	—	70
Zemplén	389	152	541
Sáros	205	57	262
Trencsén	1	—	1
Heves	5	—	5
Zala	210	—	210
auf Kroatien	223	352	575
	1644	1039	2683

Diesem Ausweise nach sind sämtliche Ölgebiete Ungarns mit Beschlag gelegt. Und doch wird nirgends geschürft, außer in Zboró und in der Muraköz in Szelencze.

Erwähnenswert ist, daß sich von 141 Freischürfen in Kőrösmező 135, also beinahe das ganze Ölgebiet in einer Hand befindet. Der Betreffende rührt keinen Finger.

Die Ungarische Kreditbank besitzt 276 Freischürfe, und zwar 30 in Sósmező, 27 in Luh, 9 in Homonna, 55 in Sztropko, 92 in Makócz, 63 in Kroatien und tut keinen Spatenstich.

In Sósmező besitzt F. Ascher aus Graz seit zwanzig Jahren Freischurfrechte, ohne das Geringste zu tun.

Möglich, daß die Betreffenden im eigenen Interesse richtig handeln; dies ist jedoch im Gegensatze mit dem Staatsinteresse, welches erfordert, daß die Petroleumfrage endlich gelöst werde. Das Staatsinteresse aber steht über jeglichem Privatinteresse.

Zusammenfassende Übersichtstabelle der Petroleumschürfungen in Ungarn bis Ende 1905.

Petroleumfundorte		Anzahl der Schurfobjekte	Tiefe			Größte Tiefe der Bohrung	Geologisches Alter der durchbohrten Schichten
			bis 100 m	bis 500 m	über 500 m		
Ölgebiete längs der Karpathenkette.							
Turzófalu	am innern Karpathenrande	5	3	1	1	702	Eozän
Zboró	am innern Karpathenrande	1	—	—	1	900[1]	«
Regettő	am innern Karpathenrande	4	4	—	—	—	«
Felsőkomarnik	am innern Karpathenrande	1	—	—	1	820	«
Komitat Zemplén[2]	am innern Karpathenrande	12	12	—	—	—	«
Mikova	am innern Karpathenrande	7	7	—	—	—	«
Rokitócz	am innern Karpathenrande	3	3	—	—	—	«
Krivaolyka	am innern Karpathenrande	2	—	2	—	311	«
Izbugyaradvány	am innern Karpathenrande	1	—	1	—	500	«
Szukó	am innern Karpathenrande	1	—	—	1	1070	«
Luh (Ligetes)	am innern Karpathenrande	11	6	4	1	725	«
Kőrösmező	am innern Karpathenrande	38	33	5	—	479	«
Szacsal	am innern Karpathenrande	12	4	7	1	655	«
Dragomérfalva	am innern Karpathenrande	4	4	—	—	85	Miozän
Batiza	am innern Karpathenrande	1	—	—	1	582	Eozän
Szelistye, Konyha	am innern Karpathenrande	5	5	—	—	—	«
Gyimes	am innern Karpathenrande	2	2	—	—	180	Kreide
Zabola	am innern Karpathenrande	1	1	—	—	—	Kreide
Sósmező	am äußeren Karpathenrande	24	21	3	—	—	Kreide, Olig., Miozän
Putnatal	am äußeren Karpathenrande	1	1	—	—	—	Eozän
Zsibó	Außerhalb der Flyschzone	50	44	5	1	806	Eozän
Recsk	Außerhalb der Flyschzone	4	1	3	—	212	Miozän
		190	151	31	8		
Südwestliches Ölgebiet (Muraköz—Kroatien).							
Muraköz.							
Bányavár (Peklenicza)		4	3	1	—	350	Pliozän
Szelencze		35	1	28	6	800	«
Kroatien und Slavonien.							
Bačin dol		1	1	—	—	—	«
Petrovo selo		15	15	—	—	—	«
Paklenica		1	1	—	—	—	«
Mikleuška		4	3	—	1	811	«
Ludbrieg		2	1	—	1	600	«
Poganac veliki		7	6	1	—	—	«
Ivanić-Kloštar		1	—	—	1	905	«
Pitomača		1	1	—	—	60	«
		71	32	30	9		

[1] 1906 Dezember.
[2] Verschiedene Orte.

INHALT.

Seite

Vorwort … 237 (3)
Literatur … 239 (5)
Geschichtliche Daten … 250 (16)
Die bituminösen Körper in Ungarn … 254 (20)
Die Verbreitung der Petroleumschichten … 256 (22)
Das Alter der Petroleumschichten … 258 (24)
Geschichte der Petroleumschürfungen in Ungarn … 260 (26)
Petroleumschürfungen in den Jahren 1850—1880 … 260 (26)
Die Zeitperiode 1880—1893 … 263 (29)
Petroleumschürfungen in den Jahren 1894—1905 … 270 (36)

Beschreibung der einzelnen Petroleumgebiete.

A) Petroleum am inneren Karpathenrande.

I. Petroleumvorkommen im Komitate Trencsén … 277 (43)
Turzófalu … 277 (43)
II. Petroleumvorkommen in den Komitaten Sáros und Zemplén … 280 (46)
a) Petroleumschürfungen im Komitate Sáros … 293 (59)
Zboró … 293 (59)
Regettő … 296 (62)
Felsőkomarnik … 296 (62)
b) Petroleumschürfungen im Komitate Zemplén … 302 (68)
Mikova … 303 (69)
Krivaolyka … 310 (76)
Die Tiefbohrung bei Izbugyaradvány … 315 (81)
Die Tiefbohrung in Szukó … 318 (84)
III. Petroleum im Komitate Ung … 320 (86)
Luh (Ligetes) … 321 (87)
IV. Petroleumschürfungen im Komitate Máramaros … 330 (96)
Kőrösmező … 330 (96)
Taraczújfalu (Felsőnereszniczе) … 341 (107)
Izaszacsal und Dragomérfalva … 342 (108)
Batiza … 363 (129)
V. Petroleum in den Komitaten Csík und Háromszék … 365 (131)
Gyimespaß … 365 (131)
Zabola … 366 (132)
Nyén … 367 (133)

Seite

B) Petroleum am äußeren Rande der Karpathenkette.

Sósmező ... 367 (133)
Putnatal ... 388 (154)

C) Petroleum außerhalb des Karpathenrandes.

VI Petroleumspuren im inneren Becken der siebenbürgischen Landesteile ... 392 (158)
VII. Petroleum am nordwestlichen Rande des ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirges ... 396 (162)
VIII. Asphaltvorkommen am westlichen Fuße des Rézgebirges im Komitate Bihar (Tataros, Felsőderna, Bodonos) ... 411 (177)
Tataros ... 413 (179)
Felsőderna ... 414 (180)
Bodonos ... 414 (180)
IX. Petroleumspuren im Mátragebirge ... 416 (182)
Recsk ... 416 (182)
X. Petroleumspuren bei Nagybánya ... 421 (187)
XI. Bituminöse Schiefer in Stájerlak ... 423 (189)

D) Das südwestliche Petroleumgebiet.

XII. Muraköz (Komitat Zala) ... 426 (192)
Bányavár (Peklenicza) ... 428 (194)
Szelencze (Selniča) ... 429 (195)
XIII. Kroatien-Slavonien ... 432 (198)
1. Petroleumschichten des Savetaler Ölzuges ... 435 (201)
2. Petroleumschichten des Drautaler Ölzuges ... 438 (204)
Mikleuška ... 438 (204)
Baćin dol ... 441 (207)
Petrovo selo ... 442 (208)
Ivanić-Kloštar ... 442 (208)
Paklenica ... 442 (208)
Ludbrieg ... 444 (210)
Poganac veliki ... 444 (210)
Pitomača ... 445 (212)
Baljevac ... 445 (212)
Petroleumproduktion ... 446 (212)
Petroleumanalysen ... 450 (216)
Rückblick ... 455 (221)

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI
POLITECHNIKA GDAŃSKA Z ZASOBÓW BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15007

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

KLÖSZ GY. ÉS FIA BUDAPEST.

BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej